

RÉPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
MINISTÈRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

C. 1768/EX
(14)

AT790190

INSTITUT DES SAVANES
Département des Cultures Vivrières



26 FEVR. 1980

LIAISON RECHERCHE - DEVELOPPEMENT IDESSA/ARSO

Recherche de systèmes stables de Cultures Vivrières dans le Sud Ouest

ÉTUDE MORPHOPÉDOLOGIQUE DES POINTS D'ESSAI

SAN PEDRO
TABOU
ZAGNE

I. R A P P O R T

Ed. LATRILLE
Agropédologue IRAT
1979

RÉPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
MINISTÈRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

INSTITUT DES SAVANES
Département des Cultures Vivrières



LIAISON RECHERCHE - DEVELOPPEMENT IDESSA/ARSO

Recherche de systèmes stables de Cultures Vivrières dans le Sud Ouest

ÉTUDE MORPHOPÉDOLOGIQUE DES POINTS D'ESSAI

SAN PEDRO
TABOU
ZAGNE

I. R A P P O R T

Ed. LATRILLE
Agropédologue IRAT
1979

TABLE DES MATIERES

I. RAPPORT

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DE L'ETUDE

| | |
|-------------------------------|----|
| I - Présentation de l'étude | 01 |
| II - Conclusions | 03 |
| III - Bibliographie consultée | |

DEUXIEME PARTIE : LE POINT D'ESSAI ARSO DE LA B.M.V. DE SAN PEDRO

| | |
|---|----|
| CHAPITRE I : LES DONNEES DU MILIEU NATUREL | 15 |
| I - Géomorphologie - Pédologie | 15 |
| II - Climat | 18 |
| III - Conséquences pour l'agriculture | 19 |
| CHAPITRE II : LES UNITES MORPHOPEDOLOGIQUES | 20 |
| I - Croupe | 20 |
| II - Collines | 33 |
| III - Bas-fonds | 34 |
| CHAPITRE III : CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR | 36 |
| I - Conclusions | 36 |
| II - Recommandations pour la mise en valeur | 37 |

TROISIEME PARTIE : LE POINT D'ESSAI DE TABOU

| | |
|---|----|
| CHAPITRE I : LES DONNEES DU MILIEU NATUREL | 41 |
| I - Géomorphologie - Pédologie | 41 |
| II - Climat | 44 |
| III - Conséquences pour l'agriculture | 45 |
| CHAPITRE II : LES UNITES MORPHOPEDOLOGIQUES | 46 |
| I - Croupes | 46 |
| II - Terrasse | 58 |

| | |
|---|----|
| CHAPITRE III : CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR | 61 |
| I - Conclusions | 61 |
| II - Recommandations pour la mise en valeur | 62 |
| <u>QUATRIEME PARTIE : LE POINT D'ESSAI ARSO DE LA B.M.V. DE ZAGNE</u> | 67 |
| CHAPITRE I : LES DONNEES DU MILIEU NATUREL | 67 |
| I - Géomorphologie - Pédologie | 67 |
| II - Climat | 68 |
| III - Conséquences pour l'agriculture | 69 |
| CHAPITRE II : LES UNITES MORPHOPEDOLOGIQUES | 70 |
| I - Le plateau | 70 |
| II - Bassin versant du bas-fond | 79 |
| CHAPITRE III - CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR | 83 |
| I - Conclusions | 83 |
| II - Recommandations pour la mise en valeur | 84 |

II - ANNEXES

Annexe I :

- Méthodes d'analyse
- Méthode de prélèvement des échantillons sur les parcelles binomes
- Descriptions des profils et résultats d'analyses
 - . San Pedro : Profils 4, 8, 12, 14, 23, 29
 - . Tabou : Profils 2, 10, 13, 14, 24
 - . Zagné : Profils 7, 10, 13, 20, 24, 24A, 25, 30, 35, 40.

| | |
|--|-------------|
| <u>Annexe II : LE SUD-OUEST - PRESENTATION DU MILIEU PHYSIQUE</u> | A.1 |
| CHAPITRE I - LE MODELE ET LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE | A.3 |
| CHAPITRE II - LE CLIMAT | |
| I - Mécanismes généraux du climat | A.5 |
| II - Le climat de la région Sud-Ouest | A.6 |
| CHAPITRE III - LA VEGETATION | A.9 |
| CHAPITRE IV - LES SOLS | A.11 |
| I - Généralités | A.11 |
| II - Les sols de la région du Sud-Ouest | A.12 |
| CHAPITRE V - CONCLUSIONS : ORGANISATION DU PAYSAGE - CONSEQUENCES POUR L'AGRICULTURE | A.15 |
| <u>Annexe III : EXTRAIT DE L'ETUDE DE GIGOU</u> | A.19 |
| <u>Annexe IV - PRINCIPES ET TECHNIQUES DE DRS</u> | A.21 |
| I - Objectifs de la D.R.S. | A.21 |
| II - Le diagnostic de l'érosion et la cartographie morphopédologique, préalables à une action D.R.S. | A.22 |
| III - Les principes de D.R.S. | A.25 |
| IV - Les procédés de D.R.S. | A.26 |
| V - Conclusions - Applications au Sud-Ouest | A.30 |

PREMIÈRE PARTIE

PRESENTATION DE L'ETUDE

CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE

PREMIÈRE PARTIE

PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE - CONCLUSIONS GÉNÉRALES

I. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

1. But de l'étude

La présente étude a été réalisée en mars 1979 dans le cadre des activités de la recherche d'accompagnement qu' assure le département des cultures vivrières de l'IDESSA (Institut des Savanes) pour le compte de l'ARSO (Autorité pour l'Aménagement de la région Sud-Ouest).

L'ARSO est chargée en particulier de mettre en oeuvre les moyens nécessaires pour stabiliser les cultures vivrières dans le Sud-Ouest "afin d'en augmenter la production agricole et de limiter le défrichement et le gaspillage de la forêt".

L'intervention de l'IDESSA^a a pour objet de mettre au point les systèmes de cultures vivrières les mieux adaptés aux types d'exploitation, aux sites, aux variations climatiques et aux groupes ethniques de cultivateurs" (LEDOC 1979).

Dans la classification du Ministère de la Recherche Scientifique (MRS) ce programme IDESSA fait partie :

- du thème "systèmes techniques d'exploitation"
- du sous-thème "élaboration, amélioration et expérimentation de systèmes techniques d'exploitation, fonction recherche-développement.

Pour mener à bien les activités qui lui ont été demandées, l'ARSO a mis à la disposition de l'IDESSA quatre points d'expérimentation :

- . 38 hectares sur la BMV de SAN PEDRO (1)
- . 22 hectares à l'entrée de TABOU
- . 40 hectares sur la BMV de ZAGNE
- . une ferme témoin à BAYO.

C'est dans ce cadre que l'IDESSA a entrepris la prospection des points d'essais ARSO de SAN PEDRO, TABOU, ZAGNE. Celle-ci a pour objet :

- . la cartographie de détail de ces points d'essai,
- . la mise en évidence des problèmes de mise en valeur que la recherche aura à résoudre.

2. Réalisation de l'étude

La prospection pédologique s'est déroulée en mars 1979 selon la méthode morphopédologique de l'IRAT dont le principe est exposé à l'annexe IV (paragraphe II.1)

(1) BMV : base de multiplication et vulgarisation pour le caféier et le cacaoyer

Les normes de la prospection ont été précisées le jeudi 8 mars à SAN PEDRO au cours d'une réunion à laquelle participaient MM. CHARRE et MAUPOME de l'ARSO, M. LEDUC de l'IDESSA, MM. BASTIAN et TREBEL de la BMV de SAN PEDRO et le pédologue M. LATRILLE (IRAT).

Ces normes sont :

- périmètres "point d'essai" y compris les "binômes"
 - . échelle 1/10 000
 - . fosses creusées à 100/120 cm sur la base d'une observation tous les 100 mètres, réparties en fait selon la nature du modelé,
 - . prélèvement pour analyses à 3 ou 4 niveaux pour les principaux sols.
- périmètres "binômes"
 - . échelle 1/2000
 - . fosses creusées à 80 cm tous les 20 mètres,
 - . prélèvement moyen sur 0-15 cm pour analyses de chaque parcelle (voir schéma de prélèvement Annexe I)

Les analyses ont été effectuées au laboratoire de l'IDESSA à Bouaké et achevées fin octobre 1979.

3. Remerciements

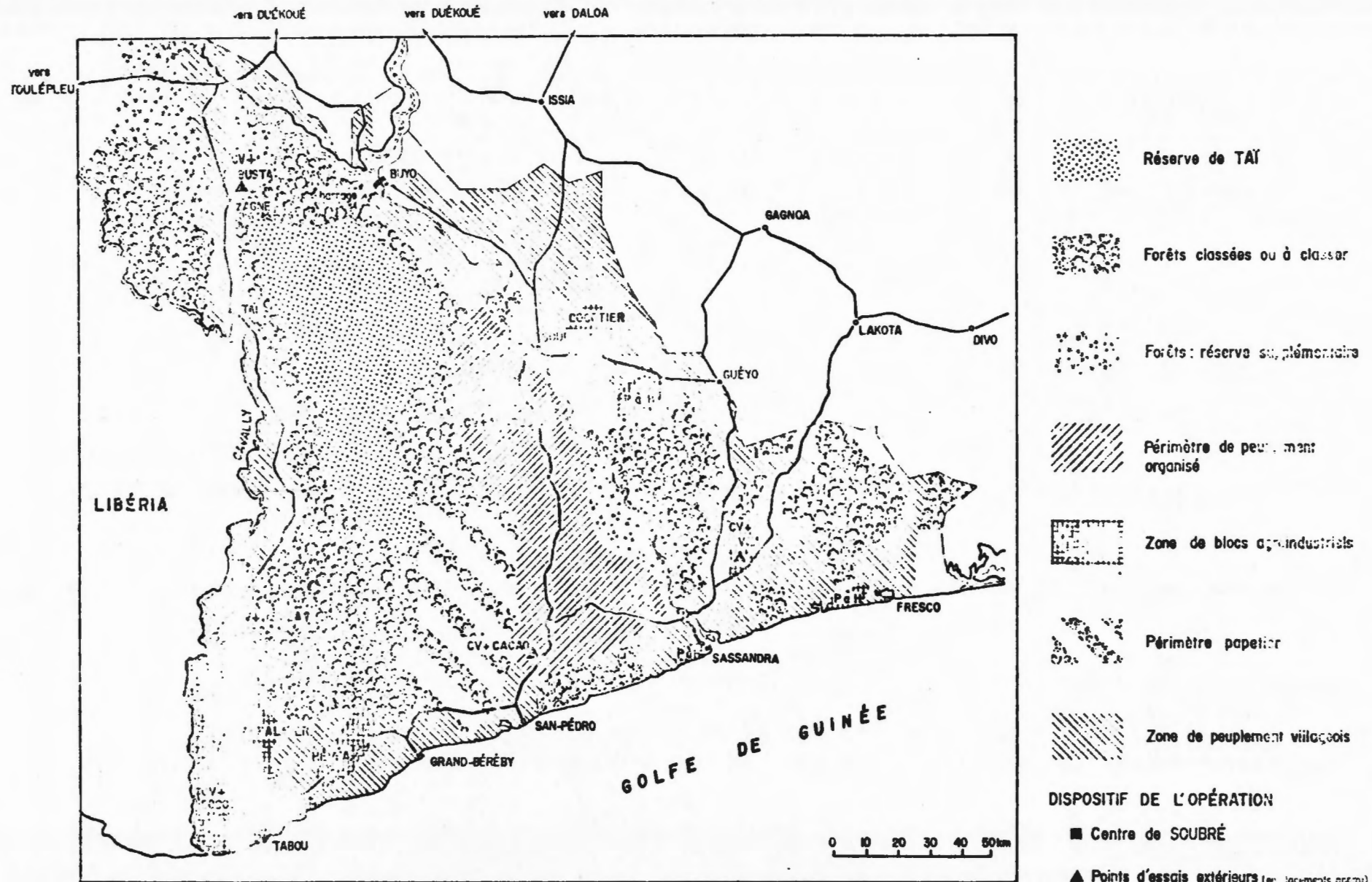
Nos remerciements vont à :

Messieurs CHARRE et MAUPOME, de l'ARSO
 Monsieur LEDUC responsable de l'expérimentation IDESSA qui a participé à l'ensemble de la prospection.
 Monsieur YOBOUET Marcel, assistant prospecteur de l'IDESSA
 Messieurs BASTIAN et TREBEL de la BMV de SAN PEDRO
 Monsieur le Directeur Régional de l'ARSO à TABOU
 Monsieur le Responsable du point d'essai ARSO de TABOU
 Messieurs BOUVET et RIGAUD de la BMV de ZAGNE.

Monsieur DIALLO, responsable du laboratoire des sols de l'IDESSA

Messieurs BLANCHET, CHABALIER, CHEVREAU, KALMS et POULAIN de la division d'Agronomie du Département "Cultures Vivrières" de l'IDESSA.

SCHÉMA D'AFFECTATION DES SOLS ET LOCALISATION DES POINTS D'ESSAIS AGRONOMIQUES. (RÉGION DU SUD-OUEST)



Carte 1 : La région du Sud-Ouest (d'après rapport annuel IRAT 1978)

II. CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR

II.1 Identification et caractérisation des points d'essai

L'étude des points d'essai ARSO de SAN PEDRO, TABOU et ZAGNE dégage à la fois quelques uns des grands traits de la région "Sud-Ouest" et quelques unes des caractéristiques les plus spécifiques de chaque point d'essai.

1. Les grands traits de la région "Sud-Ouest"

La région "Sud-Ouest" constitue une entité relativement homogène à l'échelle de la Côte d'Ivoire. Les caractéristiques du milieu physique sont assez bien connues.

- *Appartenance à la vieille plateforme africaine* : substratum à dominance cristallin acide, modelé disséqué par un réseau dense de bas-fonds surtout dans la moitié Sud (annexe II - Chap. I).
- *Climat équatorial de transition chaud et humide* sous la dépendance de la mousson de secteur SW : régime bimodal des pluies avec maximum en juin au Sud de Taï-Soubré et en Septembre au nord ; gradient des précipitations décroissant du SW (Tabou) au NE (Soubré) ; variabilité saisonnière et inter-annuelle des pluies élevée (annexe II - Chap. II).
- *Dominance de la pédogénèse ferrallitique*, avec répartition des sols selon la topographie (annexe II - Chap. IV et V).
 - . *Interfluves* : sols ferrallitiques fortement désaturés remaniés avec horizon graveleux (quartz) et/ou gravillonnaire (ferrugineux), sur plus de 50 cm d'épaisseur.
 - + avec recouvrement sur les sommets et plateaux : l'horizon graveleux-gravillonnaire est à plus de 40 cm de profondeur ;
 - + sans recouvrement (= "remaniés modaux") à la partie supérieure convexe des versants : l'horizon graveleux-gravillonnaire est à moins de 40 cm de profondeur.
 - + colluvionnés (sableux) à la partie inférieure concave des versants.
 - . *Bas fonds* :
 - + sols ferrallitiques hydromorphes
 - + sols hydromorphes minéraux au centre.

Les sols ferrallitiques ont une texture en général grossière en surface (appauvrissement en argile) ; celle-ci passe avec la profondeur à moyenne puis fine à très fine. En fin de saison sèche (Mars 1979), les

premiers décimètres sont comme "pris en masse", surtout pour les sols très appauvris (aspect gréseux). Les sols hydromorphes des bas-fonds ont une texture très fine (argileuse) : l'argile provient de l'appauvrissement des versants ; à proximité des versants, il peut y avoir un recouvrement sableux colluvial.

- *Faiblesse générale du niveau de fertilité actuelle* liée à la nature du substratum et à la ferrallitisation : carence en phosphore, déficience en calcium, magnésium et potassium ; acidité élevée à très élevée ; risques de toxicité aluminique.
- *Appartenance au domaine guinéen ombrophile*, à forêt dense humide sempervirente, présente partout (annexe II - Chap. III)
- *Faiblesse du peuplement humain*, concentré principalement le long des axes de pénétration, pratiquant une agriculture itinérante
- *Susceptibilité élevée du milieu à l'érosion* : climat très agressif, en particulier à Tabou ; modelé pentu, surtout dans le Sud de la région ; sols peu résistants dès qu'ils sont travaillés. Sous couvert végétal permanent, l'érosion est sensiblement nulle : le milieu est stable. Par contre celle-ci se manifeste dès que le sol est mis à nu et travaillé fréquemment au cours de l'année, et ce quelle que soit la pente ; il y a instabilisation du milieu avec décapage, ravinement, accumulations. Les observations faites sur les points d'essai depuis deux ans le confirment. Cependant, le système agricole traditionnel avec travail minimum du sol et longue jachère maintient la stabilité du milieu et l'équilibre physico-chimique (annexe IV).

2. La spécificité des points d'essai

L'apparente homogénéité du milieu physique au niveau de la région présente à plus grande échelle - la sous-région - des différences d'un point d'essai à l'autre :

- TABOU :
 - . frange littorale (AVENARD et AL 1971)
 - . climat équatorial de transition (sub-équatorial) type côtier à maximum pluvieux en juin
 - . modelé peu représentatif sur quartzite d'extension très limitée : croupe de faible puissance à pentes faibles à moyennes (2 à 12%)
 - . sols très graveleux à dominance "remaniés modaux"
 - . bas fonds représentés par une terrasse alluviale d'un cours d'eau côtier
 - . susceptibilité à l'érosion limitée, conditionnée par l'effet longueur de pente.

CARTE 2 - ESQUISSE D'UN ZONAGE DE SITUATIONS AGRICOLES

| Sous-régions | Modelé | Climat | Sols | Végétation climacique | Agressivité du climat (R) (LE BUANEC 1979) | Aptitude au riz (GIGOU 1972) | | Zones climatiques (LE BUANEC 1979) |
|--------------|--|--|---|------------------------------------|--|--|---------------------------------------|---|
| | | | | | | 1er cycle | 2è cycle + cycle unique | |
| 1 | Glacis méridonnaux de l'Ouest (Plateaux + bas-fonds) | Equatorial de transition atténué (maximum pluvieux en septembre) | Interfluves : Sols ferrallitiques fortement désaturés | Secteur guinéen ombrophile | Forte | Marginale sauf sur de bons sols | Favorable | En motorisé : 1er cycle favorable au riz, maïs soja |
| 2 | | | | | Moyenne | | | |
| 3 | | | | | | | Marginale sauf sur bons sols | |
| 4 | Bas pays Intérieur (Collines, croupes + bas-fonds) | Equatorial de transition (maximum pluvieux en Juin) | Bas-fonds et terrasses alluviales : Sols hydromorphes | Secteur guinéen hyperombrophile | Forte | | Favorable | 2ème cycle favorable au coton Cycle unique favorable au manioc et à l'igname |
| 5 | | | | | Moyenne | | | |
| 6 | | | | | | | Marginale sauf sur de bons sols | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | Moyenne | | | |
| 9 | | | | | Forte | | Très marginale | |
| 10 | Frange littorale + bas-fonds et terrasses | Equatorial de transition "cotier" (maximum pluvieux en Juin) | | Secteur guinéen hyperombrophile | Très forte | | Marginale sauf sur de bons sols | En motorisé : 1er cycle peu favorable au riz Cycle unique favorable au manioc |
| 11 | | | | Secteur guinéen ombrophile | | | | |
| 12 | | | | | | | Très marginale | |

- SAN PEDRO :

- . "bas pays intérieur" (AVENARD et AL 1971)
- . climat équatorial de transition (subéquatorial) déjà de l'intérieur à maximum pluvieux en juin
- . *modèle de petites collines ("demi-oranges") et de petites croupes ("demi-bananes")* à pentes moyennes à très fortes (6 à 40 %), celles de 12 à 25 % dominant,
- . sols à dominance remaniés modaux plus ou moins graveleux, avec taches indurées de plinthite ; localement horizon d'altération sub-affleurant (sols ferrallitiques rajeunis)
- . bas-fonds plus ou moins fermés ("aveugles")
- . *susceptibilité à l'érosion élevée*, conditionnée par l'effet inclinaison de pente.

- ZAGNE :

- . "glacis méridionaux de l'Ouest" (AVENARD et AL 1971)
- . climat équatorial de transition *atténué* (sub-équatorial atténué), avec maximum pluvieux en septembre
- . *modèle de plateaux* plus ou moins allongés à pentes faibles à très faibles ($\leq 6\%$)
- . sols à dominance "remaniés modaux", très gravillonnaires, à gravillons ferrugineux provenant du démantèlement d'une cuirasse (il y a encore des blocs de cuirasse)
- . bas-fonds relativement bien drainés
- . susceptibilité à l'érosion limitée, conditionnée par l'effet longueur de pente.

3. Les situations agricoles et la représentativité des points d'essais

Chaque point d'essai est relativement représentatif de la région immédiate qui les entoure. Les différentes composantes du milieu physique : climat, modèle, sols, etc ..., interfèrent pour conférer à chacune de ces régions une spécificité propre que le développement devra prendre en compte: la mise en valeur ne peut être la même pour chacun des trois points d'essai. On définit des "*situations agricoles*" au sens rappelé par R. TOURTE (1977/1978).

La bibliographie faite à l'occasion de la présente étude permet d'esquisser un "*zonage*" des différentes situations agricoles qui composent la région "Sud-Ouest". Celles-ci sont relativement nombreuses et les points d'essais ARSO actuels ne les représentent pas toutes (cf. carte ci-jointe).

Certes certaines différences entre situations sont plutôt des nuances que des spécificités absolues. Aussi des études complémentaires seraient nécessaires pour préciser ce zonage, voire le compléter. C'est d'ailleurs un des objectifs de l'intervention IDESSA.

L'intérêt d'un tel zonage est multiple, entre autres :

- . identifier et caractériser les différentes situations agricoles à même problématique de développement,
- . éventuellement procéder à des regroupements de situations agricoles en situations éco-analogiques,
- . implanter des opérations tant de recherche que de développement en s'aidant des résultats acquis dans des situations agricoles semblables, d'où un gain de temps.

II.2. Recommandations pour la mise en valeur

La prospection morphopédologique des points d'essai ARSO de SAN PEDRO, TABOU et ZAGNE confirme les observations et recommandations faites par les études antérieures dans le Sud-Ouest : ORSTOM (PERRAUD, DE LA SOUCHERE, DAGO...) IRHO (1971, 1972, 1977), IRAT (LEBUANEC, BACH, CADILLON), IDESSA (LEDUC, KALMS). La mise en valeur agricole pose des problèmes certains dont l'importance varie avec le degré d'intensification souhaité.

1. L'affectation des terres

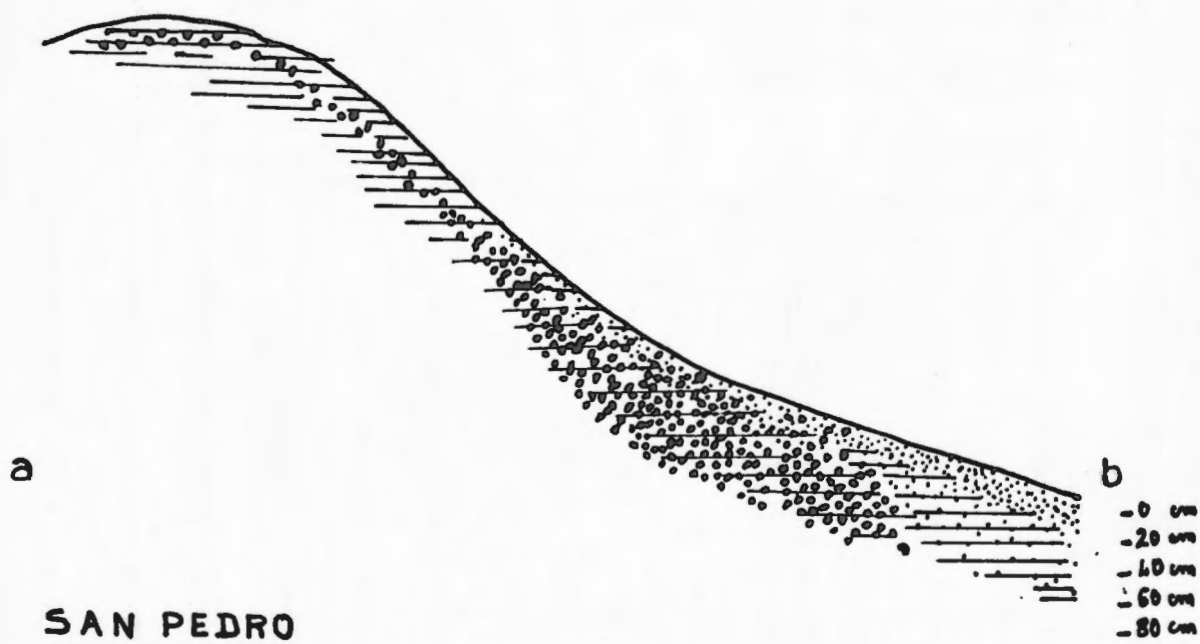
Les *contraintes* à la mise en valeur des terres sont importantes :

- . présence très fréquente d'un horizon graveleux et/ou gravillonnaire épais (> 50 cm) à moins de 40 cm de profondeur, surtout sur versants convexes
- . pauvreté chimique, acidité élevée
- . horizon de consistance avec "prise en masse" en saison sèche
- . sensibilité certaine à l'érosion, croissant avec la pente
- . irrégularité du terrain, notamment dans les "Bas Pays Intérieurs" et la "frange littorale", disséqué en un réseau dense de petites unités : collines, croupes, bas-fonds,
- . difficultés de drainage de certains bas-fonds,
- . variabilité inter-annuelle élevée des pluies et de la durée de chaque saison des pluies.

PERRAUD (AVENARD et AL 1971) conseille d'affecter les interfluves aux *cultures pérennes* qui supportent mieux les gravillons, un niveau de fertilité faible qu'elles compensent par un enracinement profond, un horizon de consistance, les aléas de la pluviométrie, enfin un modelé pentu.

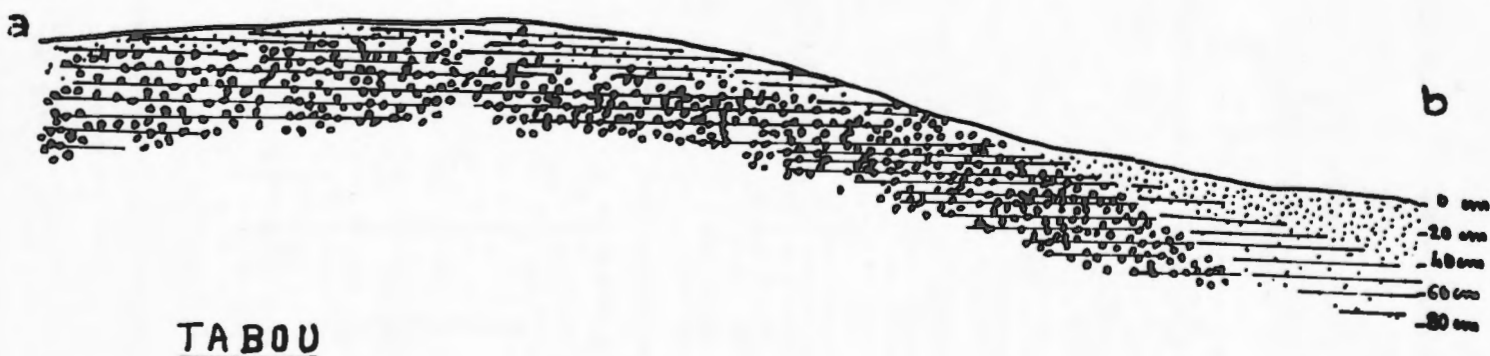
SW

NE



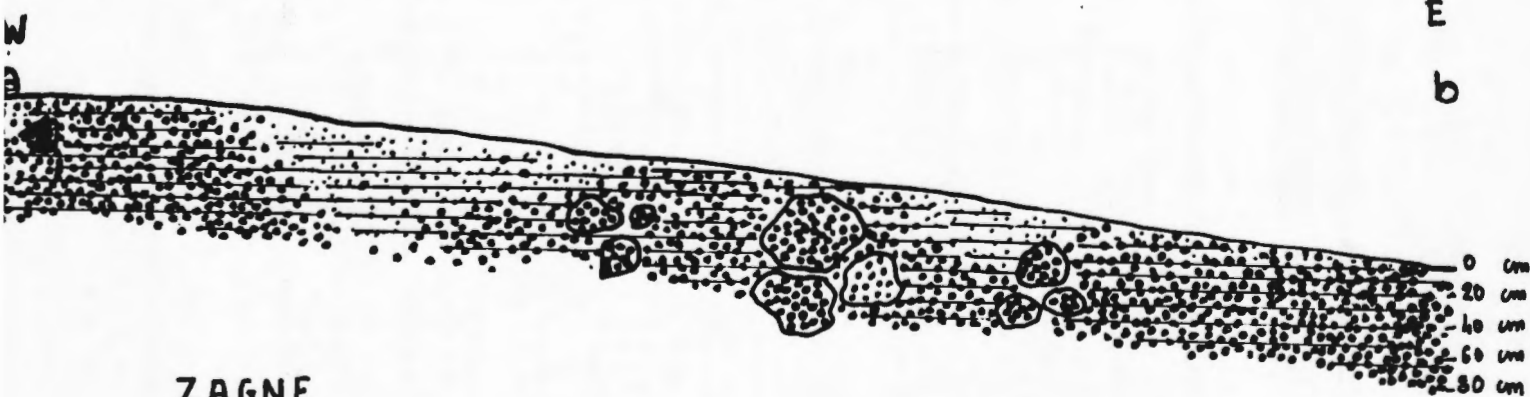
N

S



E

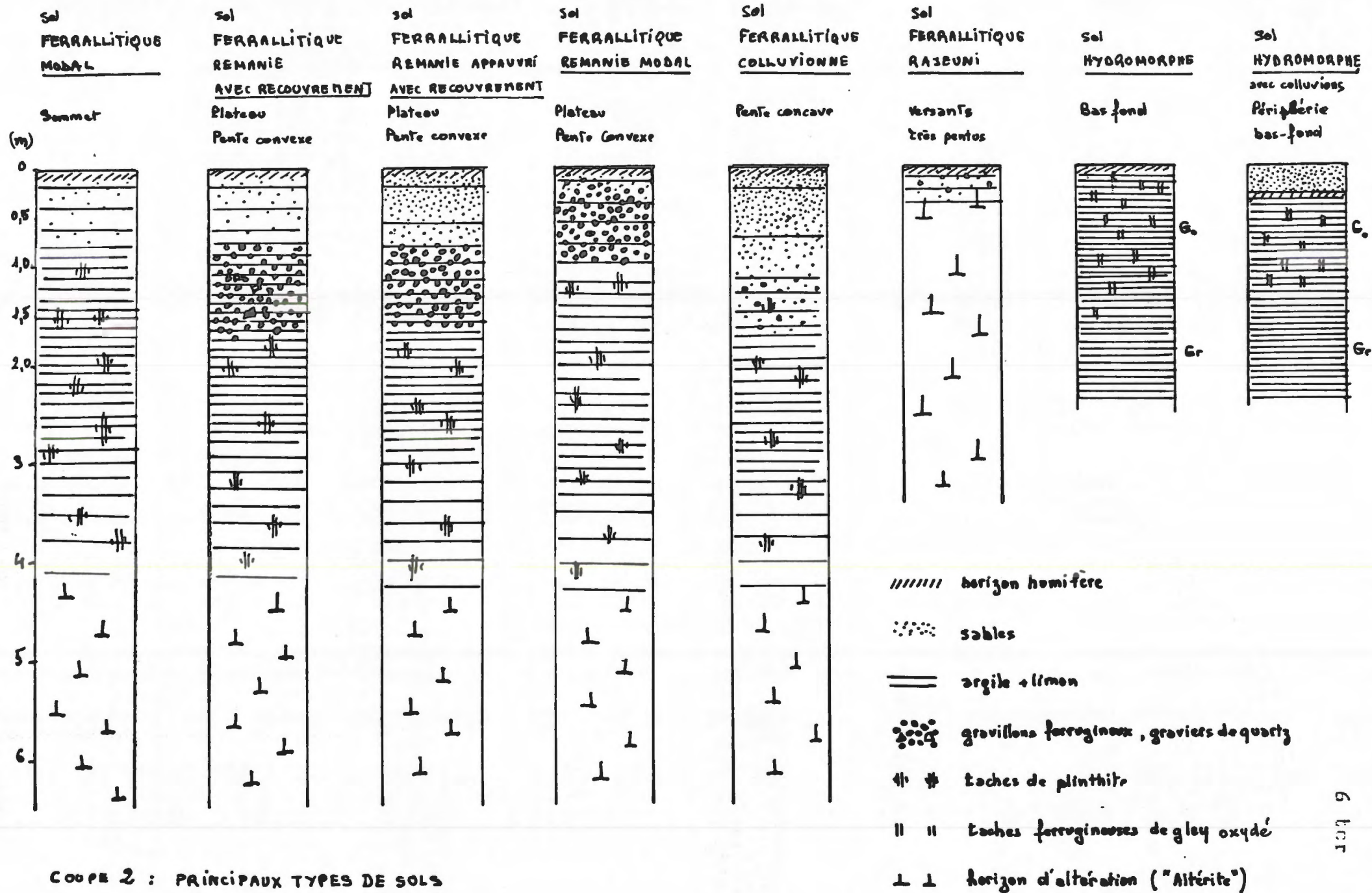
b



Gravier, gravillons
 Sables
 Argile + Limon
 Blocs de cuirasse

1 cm de long = 10 m.

COUPE 1 : COUPE TRANSVERSALE DES PERIMETRES-BINOMES a-b
(même échelle: hauteur = 3/1, longueur = 1/1)



COUPE 2 : PRINCIPAUX TYPES DE SOLS
DES POINTS D'ESSAI AR90
DU SUD-OUEST

Les études de l'IRHO (1971, 1972, 1977) confirment l'intérêt de ces interfluves pour les cultures pérennes : caféiers, cacaoyer, cocotier, palmier à huile, hévéa, avec des nuances basées sur la couleur du sol laquelle est liée à la position topographique. Mais elle notent la difficulté d'avoir dans le Sud ("Bas pays intérieur" et "frange littorale") des unités homogènes suffisamment étendues pour une exploitation en condition industrielle.

Quant à LE BUANEC (1979), il recommande de *limiter les cultures vivrières en motorisé aux pentes inférieures à 12 %* : au-delà, les techniques anti-érosives deviennent délicates et complexes (voir paragraphe suivant). D'autres auteurs, rappelés par JEANNIN (1978), abaissent le seuil de 12 % à 5 %.

Pour GIGOU (1973) l'aptitude au riz pluvial est meilleure en second cycle qu'en premier, et ce d'autant plus que le sol est meilleur. Pour LE BUANEC, en motorisé, le cycle unique convient bien aux cultures à tubercules et racines, et le premier cycle au riz et au maïs. Les premiers résultats de l'IDESSA semblent confirmer l'intérêt du premier cycle et des semis et plantations précoces (LEDUC - mai 1979).

Pour nous, il est certain que les possibilités agricoles du Sud-Ouest sont certaines, tant dans le domaine vivrier que dans celui des cultures pérennes. Cependant, *le choix d'une spéculation repose sur un compromis entre les contraintes du milieu naturel - physique et humain - et les objectifs du développement ainsi que le degré d'intensification souhaité.*

2. L'amélioration des sols

Si en matière de cultures pérennes, on peut se contenter d'un certain "statu quo" du fait de l'épaisseur de sol exploitée par les racines et de l'effet anti-érosif de la couverture végétale de la culture, il n'en est pas de même avec des cultures vivrières et ce d'autant plus que l'on recherche l'intensification de celles-ci.

C'est ainsi qu'en agriculture vivrière, on peut proposer un certain nombre de techniques déjà utilisées pour certaines sur les points d'essais : (LEDUC - mai 1979).

- *Surveiller l'évolution de l'acidité*, pour éviter son aggravation et sa conséquence : la toxicité aluminique qui apparaît brutalement au-delà d'un certain seuil de pH situé autour de 4,5. Pour les plantes peu sensibles, on se limitera à des engrais non acidifiants et à des phosphates riches en calcium pour au moins maintenir le pH à sa valeur actuelle. Pour les plantes sensibles, on relèvera progressivement le pH vers 6,1 à 6,5 à l'aide de petits apports annuels de chaux, magnésium de préférence ; actuellement, on conseille 100 kg/Ha de dolomie, soit 35 CaO - 18 MgO.

- *Entretenir, et si possible augmenter, l'actuel taux de matière organique* dans le sol pour participer à l'entretien de la fertilité et améliorer la structure et donc la résistance des sols à l'érosion, en particulier à l'effet "splash". On recourra à la restitution des résidus de récolte, voire à la pratique des engrais verts.

- *Relever les teneurs en phosphore, calcium, magnésium et potassium en fonction du niveau d'intensification souhaitée, de la fumure organique pratiquée, de la capacité - limitée - des sols à stocker ces éléments et des pertes par lixiviation, lessivage et ruissellement.*

- *Recourir à des techniques de travail du sol adaptées à la sensibilité des sols à la dégradation physique et à l'érosion, qui se traduit par la minéralisation rapide de la matière organique, la lixiviation des bases, le lessivage des argiles, l'accroissement relatif des sables, la destruction de la structure et l'accentuation de la "prise en masse" des premiers décimètres. Déjà l'expérimentation IDESSA a noté la supériorité du travail manuel sur le travail mécanisé classique (charrue + cover crop + herse). En mécanisé, on recommandera le travail aux dents ; les disques seront employés avec la plus grande prudence : passages limités, vitesse réduite ...*

- *Effectuer les défrichements de forêt dans des conditions satisfaisantes pour ne pas dégrader le sol par décapage de l'horizon humifère, mise à nu des horizons graveleux/gravillonnaires, de la plinthite ou de l'horizon d'altération.*

3. Le suivi analytique des sols

Toutes ces pratiques d'amélioration devront faire l'objet d'un *suivi analytique régulier* chaque année ou du moins à intervalles réguliers pour dresser un *bilan organo-minéral* et apprécier ainsi l'évolution des caractéristiques du sol : acidité, structure, texture, fertilité ... L'examen du *profil cultural* sera également recommandé pour réajuster les techniques d'amélioration proposées : travail du sol, relèvement du pH, évolution de la matière organique.

Pour ce suivi, on s'inspirera de la note technique établie par NICOU pour les points d'essai de BOUNA et TOUBA.

- Profils culturaux

L'examen du profil cultural permet d'observer l'état du sol et du système racinaire et d'expliquer ainsi certains aspects externes de la plante. On recommandera :

- . une observation en saison sèche pour l'étude de la structure en fonction du niveau technologique et de la culture,
- . une observation après le semis pour examiner l'état physique du sol au moment de la mise en place des cultures,
- . une observation au moment de la floraison, plus particulièrement axée sur le système racinaire des plantes.

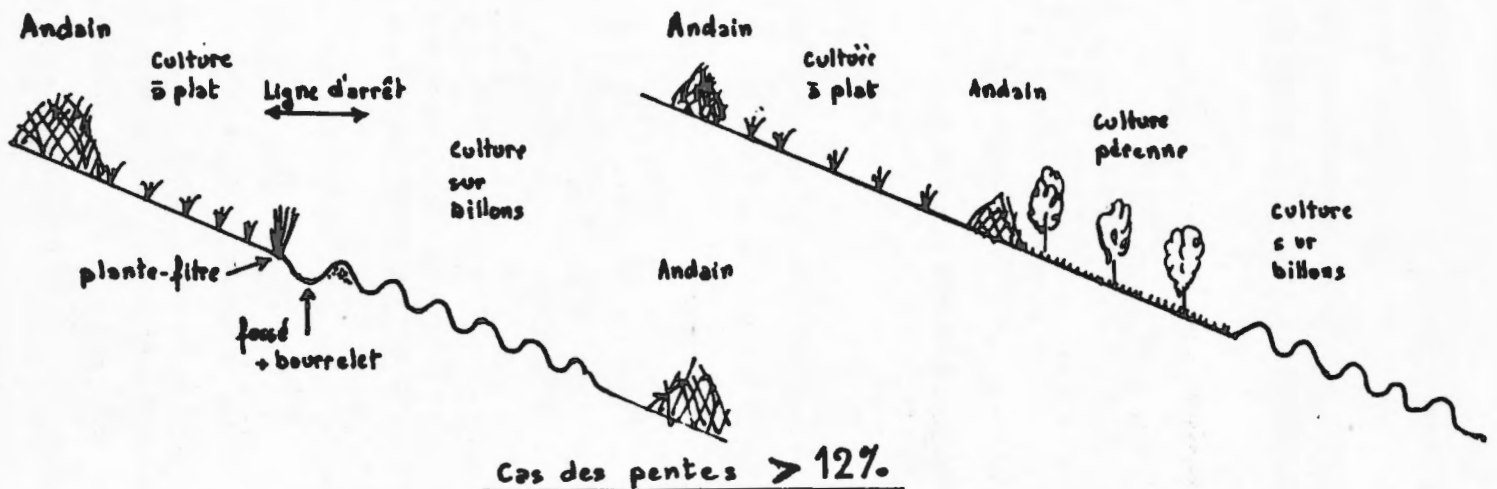
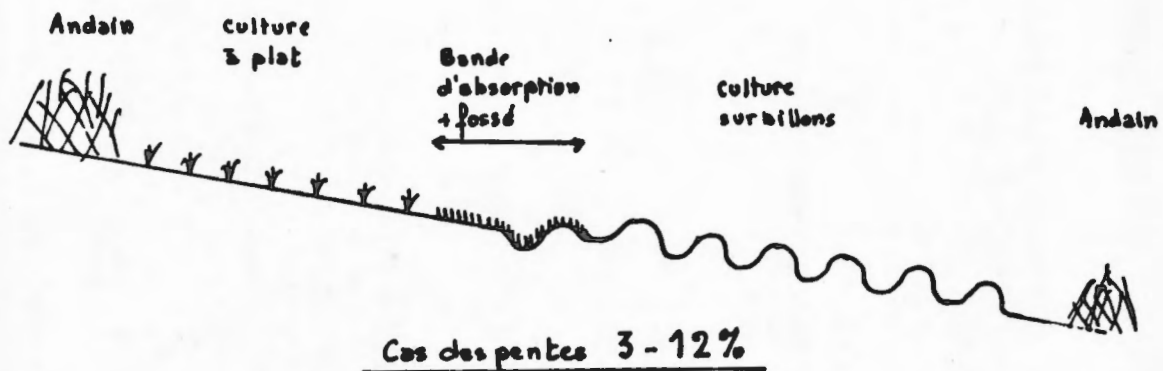
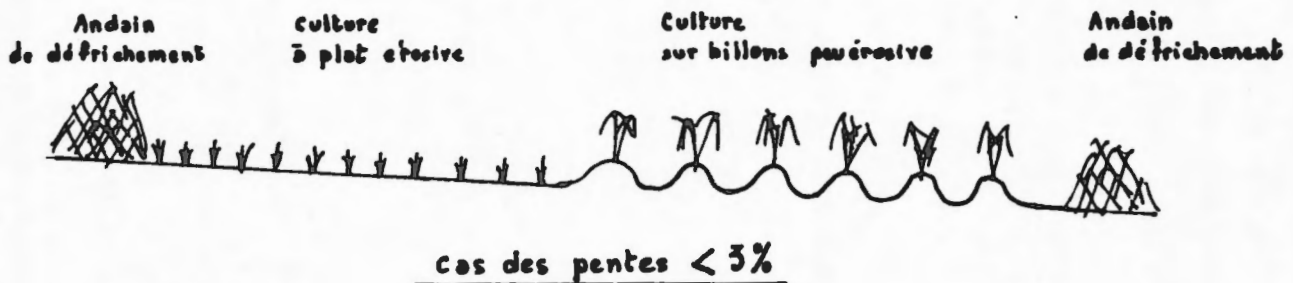
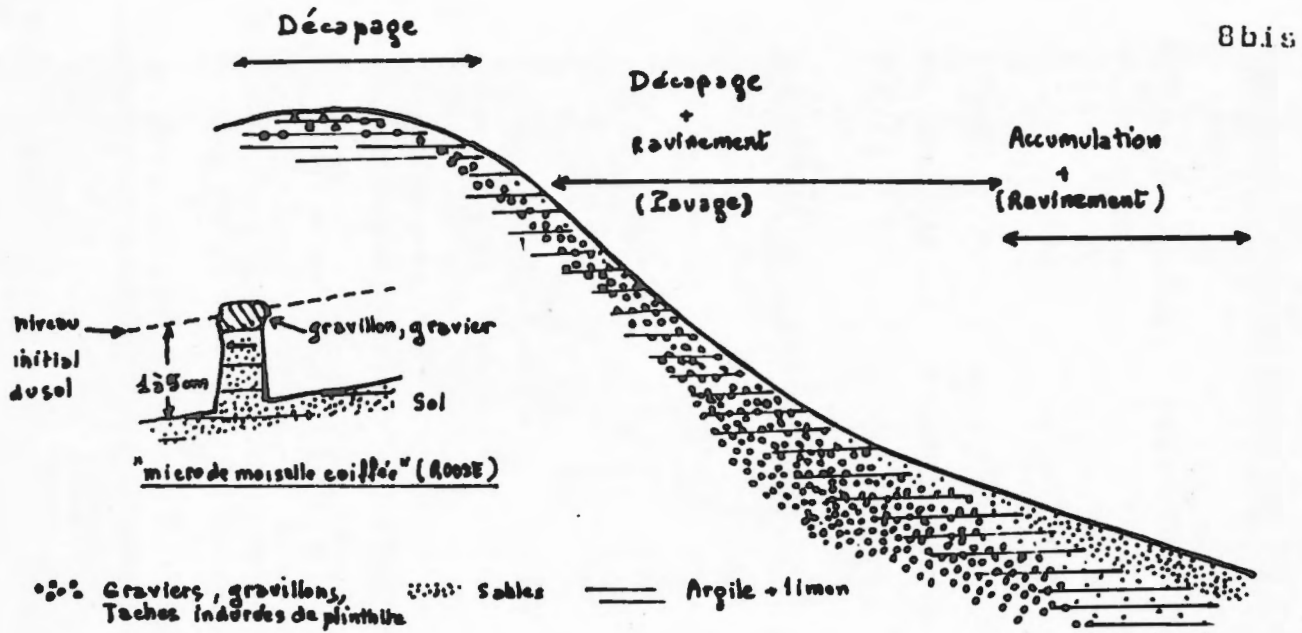


Schéma 1
PROCESSUS D'ÉROSION - SCHEMAS D'AMÉNAGEMENTS ANTI-ÉROSIFS

Si possible, on accompagnera ces observations de mesures : *porosité globale* (cylindre de 250 cm³), pénétrométrie; aujourd'hui on s'intéresse plus à la porosité globale qu'à la stabilité structurale dont l'appréciation est suspecte chez les sols riches en sables. Eventuellement ces mesures pourront être complétées par une étude en lames minces de sol pour en apprécier la microporosité, l'état des liaisons entre particules et agrégats, la nature des constituants minéralogiques, etc ; ce serait utile pour la compréhension du phénomène de "prise en masse".

- Analyses de sols

Chaque parcelle de binome a été analysée en début de mise en culture : 1978 pour Zagné, 1979 pour San Pedro et Tabou. Les déterminations concernent :

- . la structure
- . les éléments grossiers et la granulométrie
- . la matière organique, le carbone, l'azote
- . le phosphore total et le phosphore assimilable
- . les bases échangeables et totales, la capacité d'échange,
- . l'acidité (pH).

De telles analyses devront être renouvelées tous les trois ans environ, de préférence après la récolte du second cycle (décembre). Cependant on s'efforcera de déterminer chaque année le pH et la teneur en matière organique.

Ces déterminations sont effectuées sur un *échantillon moyen* formé par un ensemble de prélèvements élémentaires prélevés chacun :

- . soit sur les diagonales et médiatrices à intervalles réguliers, le total de ces prélèvements devant être d'une quinzaine, cette méthode a été utilisée sur les binomes (cf. annexe I),
- . soit à l'emplacement des carrés de rendement si l'on utilise cette méthode pour l'appréciation des rendements. Ces carrés doivent être au nombre de cinq environ, soit cinq prélèvements élémentaires.

L'emplacement de chaque prélèvement élémentaire doit être fixé et non au hasard, et toujours le même d'une campagne de prélèvements à la suivante, afin de permettre un bilan analytique précis.

Il est nécessaire de conserver séparément chaque prélèvement élémentaire et de ne constituer l'échantillon moyen qu'avec la moitié de chacun d'eux. Cela permet à l'occasion d'un bilan définitif de faire certaines déterminations à la fois sur des échantillons de l'année en cours et sur ceux provenant d'une année antérieure dans les mêmes conditions d'analyses et donc de préciser : ainsi on saisit mieux les variations quantitatives de faible ampleur, c'est également nécessaire s'il y a un changement de méthodes ou de laboratoire entre temps.

Le suivi analytique porte en général sur l'épaisseur de sol travaillé par la labour, laquelle peut être plus faible en manuel qu'en mécanisé ; on peut arbitrairement retenir une épaisseur moyenne de 15 cm comme cela a été fait présentement. Il est bon par ailleurs de faire un suivi analytique de la couche inférieure 15-30 cm, mais seulement en certains points qui serviront de référence, auquel cas on analysera séparément de l'échantillon moyen

l'échantillon élémentaire de la couche sus-jacente 0-15 cm pour permettre des comparaisons précises.

La constitution des échantillons moyens doit être faite dans la mesure du possible à l'aide d'un *partiteur*.

- Analyses de plantes

Enfin il est recommandé de coupler ces analyses de sol avec des diagnostics foliaires et analyses d'exportation prélevés autant que faire se peut à l'emplacement des prélèvements élémentaires de sol. On peut ainsi relier sol, plantes et rendements pour établir des corrélations entre ces trois données.

- Remarque :

Un tel suivi peut apparaître très onéreux ; il conviendra donc de définir en liaison avec les spécialistes sols et plantes de l'IDESSA, les Agronomes de l'ARSO et l'Agronome IDESSA chargé de l'expérimentation ARSO, les modalités du bilan compte tenu des connaissances acquises à ce jour.

4. La lutte contre l'érosion

Bien que difficilement discernable sous couvert végétal permanent en zone sub-équatoriale, *l'érosion est cependant un phénomène sous-jacent qui se révèle on l'a vu, dès que le sol est mis à nu et travaillé à fréquentes reprises dans l'année quelle que soit la pente.* Des précautions tant préventives que curatives existent (annexe IV).

Des techniques ont été proposées pour les périmètres des binomes d'ordre biologique, culturale et de terrassement déjà pratiquées pour certaines (cf. parties II, III et IV):

- . techniques culturales parallèles au côté des parcelles qui est sensiblement perpendiculaire à la pente,
- . cultures du manioc, de l'igname, du maïs, de l'arachide sur billons parallèles au côté précité des parcelles et avec cloisonnement si nécessaire,
- . riz semé en continu sur la ligne,
- . mise en place précoce des cultures,
- . alternance si possible des cultures d'une parcelle à l'autre d'amont en aval,
- . amélioration de la fertilité,

- . maintien, entretien et stabilisation des fossés de diversion creusés en 1978,
- . enherbement des allées (rôle de bandes d'absorption),
- . interdiction d'aboutir à la formation de terrasses en raison des risques d'affleurement de l'horizon graveleux/gravillonnaire.

Hors binomes, on proposera les techniques suivantes, surtout dans le cas de cultures vivrières :

- a) *Respect de l'affectation des terres en fonction des contraintes,*
 - b) *Utilisation des techniques biologiques et culturales en priorité sur les techniques de terrassement (annexe IV)*
- Défrichement effectué sans dégradation du sol. JEANNIN (1978) rappelle quelques précautions : disposer les andains en courbes de niveau pas trop éloignées les unes des autres et pas excessivement "rectifiées" ; limiter au maximum les opérations qui tassent et piétinent le sol ; éviter la mise à nu du sol et le décapage de l'horizon humifère ; laisser les herbeux ; etc... LEDUC (mai 1979) a constaté la supériorité du défrichement manuel,
 - entretien du stock de matière organique pour améliorer la structure
 - maintien de la fertilité à un niveau organo-minéral suffisant pour permettre à la culture de se développer aussi vite que possible dans le temps et dans l'espace,
 - travaux culturaux à effectuer en courbes de niveau : labours, semis, plantations, sarclages, récoltes, etc...
 - semis et plantations précoces pour que le sol soit couvert au maximum lors des fortes pluies
 - semis du riz pluvial en lignes perpendiculaires à la pente et en continu sur la ligne, culture sur billons des légumineuses, céréales (sauf riz) et plantes à tubercules ou racines. Attention, la culture sur billon est une technique très délicate qui doit éviter impérativement la formation de points bas où l'eau s'accumulerait pour rapidement déborder, inciser le billon aval et les suivants avec formation de rigoles, voire de ravineaux ; pour y remédier on peut dimensionner en conséquence les billons et/ou leur donner une pente longitudinale aux billons (3%) et/ou les cloisonner (danger d'infiltration excessive d'eau),
 - travail du sol aux dents, précédé si nécessaire d'un sous-solage pour aérer disloquer, ameublir selon les cas l'horizon de consistance, les horizons gravillonnaires/graveleux, les taches indurées de plinthite, l'horizon d'altération,

- cultures en bandes alternées, faisant alterner cultures érosives (ex. cultures à plat) et cultures peu ou non érosives (ex. cultures sur billons, etc ...)
- isolement des terrains amont non protégés par un fossé de protection à pente longitudinale de 3‰ destinés à évacuer les eaux de ruissellement vers un chemin d'eau (cf. annexe IV)
- revégétalisation artificielle des terres non protégées et non mises en culture par des espèces à multiplication naturelle rapide : ex. *Pueraria*.

c) *Mise en place d'obstacles au ruissellement*

- Pentes inférieures à 3‰ :

Les techniques biologiques et culturales précitées suffisent.

- Pentes de 3 à 12‰ :

Les techniques biologiques et culturales doivent être couplées avec la mise en place d'obstacles au ruissellement qui soient à la fois *absolus* pour les éléments terreux et "*filtres*" pour les eaux. Ces obstacles consistent en des bandes de terrain enherbées en courbes de niveau dites "*bandes d'absorption*". De 5 à 10 m de large, elles sont disposées à intervalles réguliers "L", appréciés d'après la formule de WISCHMEIER $A = R \times (K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P)$ (annexe IV) ; cette distance L doit être telle que pour un indice d'agressivité (R), un sol de résistance à l'érosion (K), une inclinaison de pente (S), des techniques culturales (C) et des précautions anti-érosives (P) données, la perte en terre (A) soit tolérable. Se reporter aux travaux de BERTRAND à la station IDESSA de Bouaké et de ROOSE à l'ORSTOM. On a intérêt à implanter à la partie aval de cette bande d'absorption, un fossé pour recueillir les excès d'eau de ruissellement amont. Quant le versant est trop court, on peut remplacer la bande d'absorption par une *ligne d'arrêt* : 1 ligne de plante-filtre + 1 fossé de diversion, comme dans le cas des pentes >12 %.

Dans la région "Sud Ouest", la pluviométrie, notamment en mai-juin est telle que l'on a intérêt à évacuer les excès d'eau et non à les infiltrer à l'inverse des régions sèches. Pour cela, on donne aux bandes d'absorption + fossé une *pente longitudinale de 3‰* pour évacuer les eaux vers un chemin d'eau adéquat, stabilisé et à profil très évasé pour conférer à l'eau un écoulement laminaire non incisif. De ce fait, les opérations culturales seront effectuées parallèles aux bandes et donc avec une pente longitudinale de 3 %.

- Pentes supérieures à 12 %

Sur ces pentes, il est préférable de renoncer aux cultures exigeant un travail répété du sol au cours de l'année, d'où leur intérêt pour les cultures pérennes : caféier, cacaoyer, palmier à huile, etc Cependant si les circonstances exigent une mise en valeur à des fins vivrières, on peut envisager celle-ci de deux façons :

- *Cultures en bandes faisant alterner d'une part une bande en cultures vivrières travaillées selon les techniques biologiques et culturales précitées, d'autre part une bande en cultures pérennes avec si possible maintien d'une couverture du sol : herbes ou paillage qui jouerait le rôle de bande d'absorption. On évitera autant que faire ce peut le désherbage de la bande en cultures pérennes, qui perdrait ainsi de son efficacité ; dans le cas contraire, on peut implanter un fossé de diversion à son aval. On peut également quel que soit le cas, mettre les résidus du défrichement en courbes de niveau à la limite des bandes de cultures ; enfin dans le cas où l'on veuille évacuer les excès d'eau, il est bon de donner une pente longitudinale de 3‰ aux bandes pour que fossés de diversion et interbillons jouent leur rôle. Les bandes alternées des BMV de San Pedro et Zagné en sont une illustration.*

- *Cultures vivrières en bandes séparées les unes des autres par une ligne d'arrêt en courbes de niveau, composée d'une ligne de plante-filtre et à son aval d'un fossé de diversion, le tout avec une pente de 3‰ pour évacuer les eaux de ruissellement vers un chemin d'eau. Cette technique peut d'ailleurs être pratiquée sur les pentes inférieures à 12 %, si la largeur du versant est insuffisante pour permettre l'implantation de bandes d'absorption d'intérêt agricole limitée en soi. Cette technique est pratiquée à Madagascar et aux Comores (cf. LATRILLE et SUBREVILLE 1977, LATRILLE 1979) ; elle a été proposée sur certains binomes de San Pedro.*

Il est évident que la largeur des bandes de culture et le dimensionnement des fossés de diversion et chemin d'eau doivent être adaptés à la pente, à la pluviométrie, au ruissellement et à l'épaisseur de sol. Cependant comme le rappelle ROOSE (1977), l'équation de WISCHMEIER ne permet pas de faire ces appréciations car elle n'a pas été mise au point pour des régions montagneuses où le ruissellement concentré devient le facteur principal de l'érosion. On peut s'inspirer de l'étude faite par LATRILLE et SUBREVILLE aux Comores à relief très accidenté.

Parmi les plantes filtres recommandées, on peut citer le *vétiver* qui a l'avantage de croître au fur et à mesure de l'attérissement tout en formant une touffe dense à port dréssé et dont les feuilles de la base ne pourrissent pas sur pied ; par ailleurs il n'est pas consommé par les animaux.

Enfin on fera remarquer que la proximité fréquente d'un horizon gravillonnaire et/ou graveleux, de taches indurées de plinthite, d'un horizon d'altération à moins de 30 cm de profondeur est telle qu'il n'est pas possible sur les trois points d'essais d'envisager la formation progressive de terrasses, sauf pour l'unité "bas de pente", à sols colluvionnés. On devra recourir à des techniques de cultures et des systèmes de cultures qui maintiennent la pente en place.

Ceci étant, on ne négligera pas l'intérêt de systèmes avec association des cultures qui puissent allier l'intérêt anti-érosif de la technique traditionnelle à un accroissement substantiel des rendements, à la portée de l'agriculteur moyen".

En conclusion on peut dire que la *lutte contre l'érosion est indispensable* dans le cadre d'une fixation de l'agriculture vivrière et son intensification : *"conservation du sol, hauts rendements et rentabilité vont désormais de pair"* (ROOSE 1977). Elle est affaire de spécialistes et exige un doigté certain pour savoir jouer avec l'éventail des techniques disponibles eu égard aux contraintes du milieu, en donnant la priorité aux techniques biologiques et culturelles. Ceci exige une véritable concertation entre chercheurs, développeurs et producteurs. En effet la complexité d'un aménagement anti-érosif dépend à la fois des objectifs du développement, de l'état des connaissances techniques, du degré d'intensification souhaitée, de la réceptivité de l'agriculteur et des possibilités de maintenance du système anti-érosif. C'est un véritable investissement à long terme qui ne doit pas être sous-estimé au départ. Il importe donc dans le cadre de l'ARSO d'établir un système anti-érosif à partir de l'expérience acquise en Côte d'Ivoire et avec la participation de spécialistes comme ceux de l'IDESSA ; c'est un véritable travail pluri-disciplinaire qui ne peut être le fait d'un seul. C'est d'ailleurs le souhait de l'Atelier d'Agronomie de l'IDESSA-Bouaké d'Octobre 1979 qui propose entre autres une recherche concernant les modes de défrichement x types d'aménagements anti-érosifs x systèmes techniques de culture.

5. Conclusions

On le voit, la mise en valeur à des fins vivrières de la région du Sud-Ouest pose des problèmes certains à la résolution desquels s'attache le programme actuel d'expérimentation de l'IDESSA. Ne serait-ce qu'en agronomie, la présente étude rappelle des problèmes connus ou du moins soupçonnés de tous ceux qui ont eu ou continuent à travailler dans cette région de Côte d'Ivoire (LEDUC mai 1979). Elle confirme que *leur complexité est telle que leur résolution repose sur une nécessaire approche globale pluri et inter-disciplinaire de ceux-ci qui doit faire intervenir chercheurs, développeurs et producteurs*, compte tenu des objectifs du développement, du degré d'intensification recherché, de la réceptivité du producteur et des caractéristiques de chaque situation agricole. Le choix des techniques doit être guidé par le souci de mettre à la disposition du producteur des moyens simples et peu onéreux dont il puisse assurer en grande partie la maintenance.

BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE

- ARSO - 1972 : Notes sur les études pédologiques et les prospections réalisées dans le Sud Ouest (67p.)
- Atlas de Côte d'Ivoire - 1971 : Ministère du Plan de Côte d'Ivoire- ORSTOM et Université d'Abidjan.
- Atlas de la Côte d'Ivoire - 1978 : Editions Jeune Afrique (72 p)
- AVENARD, (J.M.) et AL. - 1971 : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire - Mémoire ORSTOM N°50. ORSTOM Paris 1971 (391 p) + carte.
- AVENARD (J.M.): Aspects de la Géomorphologie
 - ELDIN (M.) : Le climat
 - GIRARD (G.), SIRCOULON (J.) TOUCHEBEUF (P.): aperçu sur les régimes hydrologiques
 - GUILLAUMET (J.L.), ADJANOHOON (E.): La végétation
 - PERRAUD (A.) : Les sols,
- AVENARD, (J.M.), ROOSE, (E.), - 1972 : Quelques aspects de la dynamique actuelle sur versant en Côte d'Ivoire. ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé, 25 p. multigr. (Comm. présentée au 22^e Congrès Inter. de Géographie, Canada 8/72)
- BERNARD-REVERSAT, (F.) et HUTTEL (C.) - 1975 : Le cadre géographique. Recherches sur l'écosystème de la forêt sub-équatoriale de basse Côte d'Ivoire. "La terre et la vie", 29, pp.171-177.
- BOYER (J.) - 1976 : L'aluminium échangeable: incidence agronomique - évaluation et correction de sa toxicité dans les sols tropicaux. Cah. ORSTOM. Pédologie, vol XIX, n°4.
- CADILLON (M.) - 1971 : Etude pédologique de bas-fonds de la BMV de San Pedro (S/Préfecture de San Pedro) - IRAT, République de Côte d'Ivoire, 28p. + 1 carte.
- CADILLON (M.) - 1972 : Etude pédologique d'un plateau et d'un bas-fond dans la BMV de Zagné (S/Préfecture de GUIGLIO). République de Côte d'Ivoire - IRAT.
- CARDON (D.) - 1978 : Etat des connaissances climatiques dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire - Institut Universitaire d'Ecologie Tropicale - Ministère de la Recherche Scientifique. Côte d'Ivoire.
- CHABALIER (P.F.) - 1978 : Recherche de solutions aux problèmes posés par la culture intensive. Ministère de la recherche Scientifique - République de Côte d'Ivoire (20p.)

.../...

C.T.F.T., (GOUJON, BAILLY, de VERGNETTE, BENOIT de COIGNAC, ROCHE, CELTON, VELLY) - 1968 : Conservation des sols en Afrique et à Madagascar. Revue Bois et Forêts des tropiques. Extraits N°118, 119, 120, 121.

DAGO - 1970 : Etude pédologique du périmètre Nord San Pédro (Port) - ORSTOM Côte d'Ivoire, 1 rapport 86 p.

D.R.C. - 1967 : Etude pédologique de la région Sud-Ouest - Développement and Ressources Corporation.

FATOGOMA CAMARA - 1974 : Etude de la pluviométrie en Côte d'Ivoire: pluie minimum attendue par période de 6 jours.

GIGOU (J.) - 1972 : Etude de la pluviométrie en Côte d'Ivoire - Doc. IRAT.

GIGOU (J.) - 1973 : Etude de la pluviosité en Côte d'Ivoire. Application à la riziculture pluviale. Revue "L'Agronomie Tropicale", vol. XXVIII N°9.

I.D.E.S.S.A. - 1979 : Séminaire sur Le Développement Agricole des Savanes. Document préparatoire et provisoire. Commission III. Point II: 2.1. Les problèmes techniques et écologiques que posent les assolements actuels pratiqués; 2.2. Assolements proposés par la recherche, techniques culturales, équilibre minéral et organique, problème de la jachère et de l'association avec l'élevage. Bouaké.

I.R.A.T. : Les recherches en agronomie à l'IRAT de 1969 à 1974. Actes de la réunion des agronomes de l'IRAT des 8-12 juillet 1974. Rev. "L'Agronomie Tropicale" 1975, vol. XXX, N°2, avril-juin.

I.R.H.O. - 1971 : Etude générale des possibilités de développement de la culture du palmier à huile et du cocotier en Côte d'Ivoire. IV^e partie: prospection pédologique détaillée - Région du Sud-Ouest (TABOU) I.R.H.O. Nov. 1971, doc. 913 (ARSO)

I.R.H.O. - 1972 : Etude générale des possibilités de développement de la culture du palmier à huile en Côte d'Ivoire. IV^e partie : prospections pédologiques détaillées - Région du Sud-Ouest (SAN PEDRO), IRHO, oct. 1972. Doc. 988 et 988 bis (ARSO)

I.R.H.O. - 1972 : Etude de la mise en valeur du Sud-Ouest. Prospections détaillées pour la localisation de plantations industrielles. Titre I. Etude de base. Déc. 1972, Doc. 993 (ARSO)

I.R.H.O. - 1972 : Etude de la mise en valeur du Sud-Ouest - Prospection détaillée pour la localisation de plantations industrielles. Titre II : Etudes régionales. Zone I : are Cavally-Modié-Oliké. Déc. 1972. Doc 994 (ARSO)

I.R.H.O. - 1972 : Etude générale des possibilités de développement de la culture du palmier à huile en Côte d'Ivoire. IV^e partie : prospections pédologiques détaillées. Région du Sud-Ouest : Nord de San Pédro (DJAKOTETI) Cartes oct. 1972 (ARSO)

I.R.H.O. - 1977 : Etude de la mise en valeur du Sud-Ouest. Prospections pédologiques détaillées pour la localisation de plantations industrielles Axe Guiglo-Sassandra. Rapport et annexe F.E.R.

- JACOB - 1977 : Expérience de culture continue intensive et motorisée en bandes alternées sur un bassin versant du Centre de Côte d'Ivoire. Doc. IRAT.
- JADIN - 1971 : Base de multiplication et de vulgarisation de San Pédro IFCC. Rapport pédologique - IFCC - Bingerville.
- JEANNIN (L.M.) - 1978 : Le défrichement et la préparation des sols à la culture. Institut agricole Bouaké. A.V.B. Côte d'Ivoire, 17 p.
- KALMS (J.M.) - 1975 : Influence des techniques culturales sur l'érosion et le ruissellement en région Centre de Côte d'Ivoire, IRAT, Bouaké, 9 p. multigr. (colloque sur la conservation et l'aménagement du sol dans les tropiques humides, Ibadan, 30/6-4/7/75).
- KALMS, YOBOUET, MONNET - 1978 : Tournée ARSO, juillet 1978 (5p.)
- KILIAN (J.), TEISSIER (J.), - 1973 : Méthodes d'investigations pour l'analyse et le classement des bas-fonds dans quelques régions de l'Ouest. Propositions de classification d'aptitude des terres à la riziculture. Rev. "l'Agronomie Tropicale" 1973, n°2, pp.156-172.
- LATRILLE (Ed.), - 1979 : Cours sur l'érosion et les techniques de lutte anti-érosives. IARE/ Stage ACCT - DRS/COMORES - 120 p. (d'après documents spécialisés).
- LATRILLE (Ed.), SUBREVILLE (G.) - 1977 : Erosion et aménagement anti-érosifs aux Comores. "Exploitation agronomique des cartes de l'inventaire des terres cultivables des Comores". IRAT - COMORES, pp. 243 à 322.
- LE BUANEC - 1975-1976 : Notes d'agriculture Ivoirienne. Les cultures assolées. Doc. IRAT.
- LE BUANEC (B.), BACH (M.), CADILLON (M.) - 1973 : Etude pédologique du point d'essai C.T.F.T. de San Pédro 1/5.000. A: les relations sol-plante et les catégories de sols pp. 1 à 16. B: les données du milieu. pp. 18 à 55- 1 carte 1/5000.
- LEDUC (B.) Compte-rendus et notes de tournées dans le Sud Ouest. Années 1977, 1978, 1979 (avec participations KALMS, MONNET, BOUCHARD...)
- LEDUC (B.) - 1978 : Projet de programme d'expérimentation "stabilisation des cultures vivrières dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire" Campagne 1978- 74 p.
- LEDUC (B.) - 1978 : Bilan des expérimentations riz et maïs dans le Sud-Ouest 1971-1977 et rapport analytique des expérimentations de cultures vivrières 1977 - 50 p.
- LEDUC (B.) - 1979: liaison recherche-développement IDESSA/ARSO- Recherche de systèmes stables de cultures vivrières dans le Sud-Ouest. Résultats de la campagne 1978. 123 p.

- LEDUC (B.) - 1979 mai : Liaisons recherche-développement IDESSA/ARSO. Recherche de systèmes stables de cultures vivrières dans la Sud-Ouest. Résultats acquis - Programme en cours - Orientation. IDESSA- Côte d'Ivoire, 14 p.
- MICHELIN - 1969-1970 : Prospection et projet pour une plantation d'hévéas de 10 000 ha dans la région Sud-Ouest de Côte d'Ivoire. 1 rapport "prospection" + 1 rapport "projet" + cartes.
- NICOU (R.) - 1978 : Binomes cultureux de Bouna et Touba : fiche générale concernant les observations et prélèvements . 6 p. multigr.
- NICOU (R.) - 1979 : Synthèse des études conduites par l'IRAT depuis 1961 sur les techniques culturales du maïs. Doc. IRAT - Paris, 66p.
- O.R.S.T.O.M. - 1967 : Etude de reboisement et de protection des sols. Etude pédologique de la zone vulnérable de la Niègre. 1 rapport, 56p. + annexe.
- PERRAUD (A.) - 1967 : diplôme d'études supérieures de sciences naturelles. Abidjan, 46 p.
- PERRAUD (A.), de la SOUCHERE(P.) - 1963 : Etude pédologique des régions de Tabou et Béréhy - Sud-Ouest. Côte d'Ivoire) ORSTOM, 178 p.
- RAUNET (M.) - 1977 : Caractérisation du milieu physique des points d'expérimentation agronomique (Centre et Nord Bénin) - BENIN IRAT-PNUD/FAO (52p.) + annexe.
- RAYMOND (G.) - 1974 : Bilan vivrier. Ensemble de la région du Sud-Ouest. ARSO 94 p.
- ROCHE (P.) et AL. - 1979 : La carence en phosphore des sols intertropicaux et ses méthodes d'appréciation. Sciences du sol, pp. 251-268.
- ROOSE (E.) - 1971 : Influence des modifications du milieu naturel sur l'érosion, le ruissellement, le bilan hydrique et chimique, suite à la mise en culture sous climat tropical. Synthèse des observations en Côte d'Ivoire et en Haute Volta - Rapport multigr. ORSTOM, Abidjan, 22 p.
- ROOSE (E.) - 1975 : Quelques techniques anti-érosives appropriées aux régions tropicales. ORSTOM - Abidjan - 7 p. multigr. (Colloque sur la conservation et l'aménagement des sols dans les régions humides, Ibadan, 30/6 4/7/75).
- ROOSE (E.) et BERTRAND (R.) - 1971 : contribution à l'étude des bandes d'arrêts pour lutter contre l'érosion hydrique en Afrique de l'Ouest. Résultats expérimentaux et observations sur le terrain. Rev. "L'Agronomie Tropicale" vol. XXVI, N°11, nov. 1971.

- ROOSE (E.) - 1972 : Comparaison des causes de l'érosion et des principes de lutte anti-érosives en région tropicale humide sèche et méditerranéenne. Comm. aux journées d'Etude du Génie Rural à Florence du 12/16/9/72. pp. 417-441.
- ROOSE (E.) - 1973 : Dix-sept années de mesures expérimentales de l'érosion et du ruissellement sur un sol ferrallitique sableux de basse Côte d'Ivoire. Contribution à l'étude de l'érosion hydrique en milieu tropical. ORSTOM - Abidjan, 124 p.
- ROOSE (E.) - 1977 : Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest. Vingt années de mesures en petites parcelles expérimentales. Coll. trav. et Doc. de l'ORSTOM - ORSTOM, Paris, 108 p.
- ROUGERIE (G.) - 1960 : Le façonnement actuel des modelés en Côte d'Ivoire forestière. Mémoire IFAN-Dakar, N°58 (542 p.)
- TOURTE (R.) 1977-1978 : Pour une étude régionalisée des systèmes techniques de production agricole en Côte d'Ivoire.
- TRICART (J.), KILIAN (J.) - 1979 : L'éco-géographie. Collection Hérodote. Edi. MASPERO- Paris 1979, 326 p.
- TOURTE (R.) 1979 : Notes prises au cours de l'atelier Agronomie, Cultures et Systèmes vivriers de Bouaké, 22-26 Octobre 1979.

DEUXIÈME PARTIE

LE POINT D'ESSAI ARSO DE LA B.M.V. DE SAN PEDRO

- Les données du milieu physique
- Les unités morphopédologiques
- Conclusions - Recommandation pour la mise en valeur

CHAPITRE I

LES DONNÉES DU MILIEU NATUREL

I. GEOMORPHOLOGIE - PEDOLOGIE

Bien que situé à 15 km environ de la mer sur la station BMV de l'IFCC, le point d'essai ARSO de SAN PEDRO ne semble pas appartenir à l'unité géomorphologique "frange littorale" d'AVENARD et AL. (1971). Il est à la limite sud du modelé de "collines, valonnements, mamelonnements" des "bas pays intérieurs" ; les fonds topographiques au 1/200 000 et 1/50 000 de l'IGCI comme celui au 1/1 000 de l'ARSO sont particulièrement évocateurs de ce modelé.

Le modelé de la région du point d'essai est celui de *collines* et de *croupes*. DAGO (1970) qui a étudié le périmètre situé au sud de la station IFCC parle de collines en *demi-oranges* et pourrait-on ajouter de croupes en *demi-bananes*. Ces formes de dimensions réduites délimitent un réseau très dense de *bas-fonds* à drainage difficile, placés sous la dépendance du San-Pédro.

D'après la carte ORSTOM des sols au 1/500 000, le substratum de la station IFCC se répartissait entre granites au Nord-Ouest (migmatite selon JADIN 1971) et schistes au sud-est à modelé plus accentué. En son centre, JADIN signale une croupe dont la crête serait jalonnée de blocs d'amphibolite saine; il semble que ce soit précisément sur cette croupe que soit installé le point d'essai si l'on se réfère à ce critère ? (1)

Bien qu'excentré par rapport aux "bas pays intérieurs", le point d'essai peut être considéré encore comme relativement représentatif de cette unité naturelle sur le plan géomorphologique, toute chose égale par ailleurs.

Couvrant 35 ha à peine, le point d'essai est loin d'être homogène. De forme rectangulaire et séparé dans le sens de la longueur par un talweg orienté SE-NW, celui-ci comprend :

- . au Nord du Talweg, une *croupe* à ligne de crête ondulée et une colline (bandes alternées caféiers-vivriers)
- . au Sud, une série de trois petites *collines*.

Ces formes sont séparées les unes des autres par des *bas-fonds* plus ou moins fermés, donc *mal drainés*, qu'elles dominent d'une trentaine de mètres au plus. Culminant aux alentours de 40 m, elles ont un profil transversal convexo-concave, caractéristique de l'organisation du paysage de la région "sud-ouest" (annexe II). Les pentes sont moyennes à fortes, sauf dans les bas-fonds : 12 à 40 % sur les versants convexes, 6 à 20 % sur les versants concaves. Des trois points d'essais ARSO étudiés, c'est celui qui a les pentes les plus fortes.

La région appartient au domaine *guinéen ombrophile* à forêt sempervirente à *Eremospatha macrocarpa* et *Diospiros manii*, soumise à l'exploitation forestière et à l'agriculture (AVENARD et AL. 1971). Le point d'essai lui-même est une station IFCC destinée principalement à la multiplication et à la vulgarisation du cacaoyer.

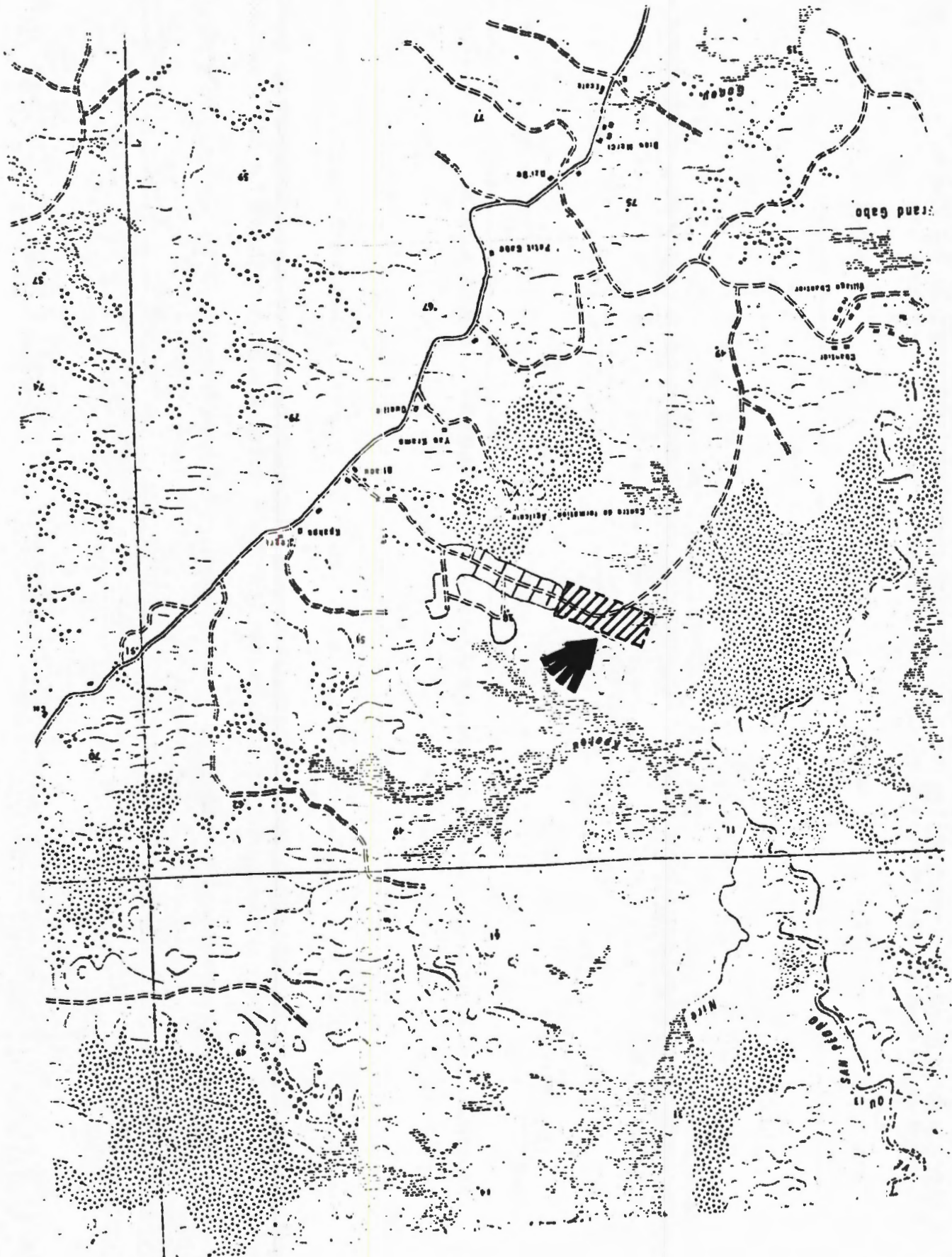
(1) cf. également la carte ORSTOM au 1/50 000 de SASSANDRA - SAN PEDRO qui mentionne des amphibolites.

Plusieurs auteurs ont réalisés des études ponctuelles des sols de la région de San Pedro : DRC. (1965), PERRAUD (1967), DAGO (1970), AVENARD et AL. (1971), IRCA (1971), CADILLON (1971), JADIN (1971), LE BUANEZ, BACH, CADILLON (1973). Tous aboutissent à une caractérisation commune des sols :

- organisation du paysage en modelés de collines et croupes plus ou moins fortes à versants convexo-concaves,
- pédogénèse de type ferrallitique bien développée,
- répartition des sols selon la topographie, soit d'amont en aval :
 - . sols ferrallitiques brun-rouge typiques ou remaniés sur les sommets,
 - . sols ferrallitiques brun-rouge à rouge-ocre plus ou moins appauvris sur la partie convexe des versants,
 - . sols ferrallitiques ocres à ocre-jaune plus ou moins appauvris sur la partie concave des versants,
 - . sols ferrallitiques hydromorphes appauvris au contact avec les bas-fonds,
 - . sols hydromorphes minéraux argileux de bas-fonds. CADILLON (1971) les oppose aux sols sur alluvions du San Pedro riches en sables.
- texture des sols plus argileuse sur roches basiques que sur roches acides, devenant dans tous les cas sableuse en surface à l'aval des versants à la suite de processus tant d'accumulation colluviale que d'appauvrissement
- présence d'un horizon d'argile tachetée épais, dont les taches ocre-rouille sont d'autant plus contrastées et nombreuses que le drainage interne est plus déficient. Selon PERRAUD (1967) ces taches ont tendance à s'indurer et à former des nodules qui peuvent parfois se souder entre eux pour donner une carapace plus ou moins indurée (plinthite).
- niveau de fertilité actuel très bas due à la ferrallitisation et à l'importance de la pluviométrie qui entretient une intense lixiviation des bases ; l'indice de drainage d'HENIN-AUBERT est de 1150 mm/an selon DAGO . D'où une pauvreté élevée en phosphore et bases échangeables : $S < 1 \text{ me } \%$ dans l'horizon B et une acidité très élevée : $\text{pH} < 5$ Un léger mieux est observé sur roches basiques. Des études particulières précisent :
 - . une carence majeure en phosphore et secondaire en potassium (IRCA- 1970)
 - . une aptitude satisfaisante à la fixation de l'azote qui favoriserait l'implantation des légumineuses (MICHELIN 1970).
- DAGO signale la variabilité de la réserve utile du sol en eau :
 - . 67 mm sur un sol ferrallitique remanié (épaisseur : 80 cm)
 - . 155 mm sur un sol ferrallitique typique (épaisseur : 100 cm)
 - . 85 mm sur un sol hydromorphe minéral (épaisseur : 50 cm)



Carte 3 : Le modelé de la région de San Pedro d'après la carte I.G.C.I. au 1/200.000
(extrait légèrement réduit) - (comparer avec celui de la région de Zagné à la même
échelle)



Selon l'IRHO (1972) dans la région Nord de San Pedro, la nature de la roche mère influe quelque peu sur celles du sol. Sur granito gneiss, la texture est plus légère : argilo sableuse et la couleur est à tendance jaune-ocre; sur gneiss à biotite, les sols sont plus fins: argileux à très argileux, et plus rouges; sur quartzites, la texture est grossière et la couleur jaunâtre voire blanchâtre. Ajoutons avec l'ensemble des auteurs (AVENARD et AL. 1971, en particulier) que les sols sur schistes sont généralement plus argileux que sur granites.

Ceci étant, l'influence de la roche mère reste cependant relativement limitée au point que l'IRHO classe les sols de la région pour les cultures pérennes, comme dans le reste du Sud-Ouest d'ailleurs, d'après la couleur :

- . sols rouges, considérés comme très bons, en haut de pente
- . sols bruns, considérés comme bons
- . sols ocres, considérés comme moyen à marginaux
- . sols brun pâle et jaune pâle, à hydromorphie, en bas de pente
- . sols à gley et pseudo gley, à vocation rizicole, dans les bas-fonds.

Les caractéristiques analytiques sont pour la région de San Pedro :

| | 0 - 30 cm | 30 - 50 cm | 60 - 80 cm |
|-------------------------------------|-----------|------------|------------|
| ARGILE | | | |
| . sols rouges | 25 % | 33 % | 40-45 % |
| . sols bruns ocres | 20 % | 25 % | 30-35 % |
| . jaune pâle | 15 % | 18 % | 25 % |
| LIMONS | | | |
| . quel que soit le sol | 11 % | | 15 % |
| SABLES | | | |
| . rapports sable grossier/sable fin | 1,5 à 2,0 | | |

| 0 - 30 cm | Sols rouges | Sols bruns | Sols ocres | Sols brun pâle Sols jaunepâle |
|-------------|-------------|------------|------------|----------------------------------|
| MO % | 0,76 | 0,67 | 0,65 | 0,45 |
| N ‰ | 0,92 | 0,74 | 0,74 | 0,53 |
| P total ppm | 453 | 141 | 134 | 89 |
| K éch. me% | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,04 |
| Ca éch. me% | 0,46 | 0,48 | 0,44 | 0,30 |
| Mg éch. me% | 0,34 | 0,32 | 0,27 | 0,28 |
| Na me% | 0,01 à | | 0,05 | |
| CEC me% | 6,4 | 5,5 | 4,5 | 3,4 |
| V % | 15 | 16 | 18 | 20 |

II. CLIMAT (station BMV - SAN PEDRO)

La latitude du point d'essai ARSO-BMV San Pedro (L.N. 4°55" environ) classe le climat comme *sub-équatorial*, chaud et humide (équatorial de transition). Le régime général est dominé par la mousson du SW, l'harmattan ayant une influence limitée de quelques jours à quelques semaines.

La pluviométrie moyenne annuelle de SAN PEDRO est de 1486,8 mm (1971-1977). Cette valeur n'est pas représentative de la pluviométrie de la région, en raison de l'insuffisance d'années relevées. La carte des isohyètes des Atlas de 1971 et 1978 indique pour la région, une moyenne supérieure proche de 1900 mm (annexe II); à SASSANDRA, à climat réputé plus sec, la moyenne annuelle sur cinquante cinq ans (1921-1976) est elle-même de 1619,6 mm pour 128,4 jours de pluies.

Si l'on se réfère aux postes de TABOU et SASSANDRA, la répartition annuelle des pluies est *bimodale*; elle subdivise l'année en quatre saisons bien individualisées :

- . *une première saison des pluies* de mars-avril à juillet-août (= 1000 mm environ) avec maximum en juin (582,7 mm)
C'est la saison la plus pluvieuse.
- . *un minimum pluvieux en petite saison sèche* en août-septembre (100 mm environ): 48,6 mm en août en moyenne
- . *une seconde saison des pluies courte*, de septembre-octobre à novembre-décembre (500 mm environ), avec maximum en novembre.
- . *une grande saison sèche* en décembre-janvier, février-mars (100 à 150 mm environ); minimum en janvier : 8,4 mm
à SAN PEDRO pour la période considérée, 22,4 mm à SASSANDRA.

Les maxima absolus dépassent 800 mm en juin; les minima absolus descendent à 0 mm en janvier. La variabilité inter-annuelle est grande (tableau I). L'analyse fréquentielle de GIGOU (1973) fait ressortir cette variabilité; elle précise également la variabilité des pluies dans l'année, que leur présentation mensuelle est insuffisante à cerner (annexe III).

La température moyenne annuelle est de 25,7°C à SASSANDRA avec une amplitude annuelle moyenne de 3°C et une amplitude diurne moyenne comprise entre 8°C en saison sèche et 5°C en saison des pluies, soit légèrement plus fortes qu'à TABOU de 1°C. Le mois le plus chaud est mars : 26,9°C et le mois le plus froid : août. Comme pour les deux autres points d'essai, la courbe thermique moyenne a une répartition annuelle bimodale : deux maxima : mars (26,9°C) et novembre (26,1°C), deux minima : août (23,9°C) et décembre (25,9°C). L'ensoleillement moyen est de 2011 heures/an à SAN PEDRO ; d'octobre à avril il est compris entre 5 et 7 heures par jour alors que de mai à septembre, il est compris entre 3 et 4 heures/jour, (juillet: 4,2 h)
L'humidité relative annuelle se situerait vers 86% à SASSANDRA. (Annexe II-Chap II)

L'évapotranspiration selon l'estimation ORSTOM (AVENARD et AL 1971) serait à SAN PEDRO d'environ 1400 mm/an avec valeurs mensuelles comprises entre 110 et 145 mm d'octobre à mai et entre 100 et 90 mm de juin à septembre. La saison sèche durerait 5 mois, de décembre /janvier à avril; le déficit hydrique cumulé de la saison sèche serait légèrement supérieur à 250 mm: de l'ordre de 350 mm selon DAGO (1970), pour une valeur annuelle de 320 mm selon l'IRHO. Evidemment de telles estimations seraient à revoir sur la base d'un bilan hydrique prenant en compte la réserve hydrique du sol, avec analyse fréquentielle des données.

III. CONSÉQUENCES POUR L'AGRICULTURE

Les données précédentes entraînent des conséquences spécifiques pour l'agriculture.

A la différence des deux autres point d'essai, *la nature du modèle constitue une contrainte sérieuse* à la mise en valeur. La multiplicité d'interfluves de petites dimensions et les pentes prononcées limitent les possibilités de mécanisation, les pentes elles-mêmes favorisant les processus d'érosion. A l'inverse la physionomie des bas-fonds semble se prêter à la submersion. Les sols eux-mêmes ont des facteurs limitants certains : *faiblesse du niveau de fertilité actuelle* avec déficience en bases échangeables, carence en phosphore; toxicité aluminique (?); horizons graveleux et/ou sableux pour certains des sols des interfluves et hydromorphie pour ceux des bas-fonds.

Le climat chaud et humide permet une diversité élevée de culture de type tropical: riz, maïs, arachide, manioc, banane plantain, igname, palmier à huile, cocotier, hévéa, agrume.

Selon GIGOU (1973), le climat serait comme à TABOU, *marginal à médiocrement favorable pour le riz pluvial* (cf. annexes II et III). Quel que soit le cycle envisagé, *il ne doit être pratiqué que sur de bons sols*; en premier cycle de pluies se pose le calage du cycle de culture par rapport au maximum pluvieux de juin, en second cycle, le choix des variétés doit tenir compte de la brièveté et de l'irrégularité des pluies. On conçoit toute l'importance du rôle régulateur que peut jouer la réserve utilisable en eau du sol et donc les caractéristiques du sol qui la conditionnent : épaisseur, pierrosité, texture. En culture motorisée, le BUANEC (1979) préconise le cycle unique pour les tubercules et le *premier cycle pour le riz*, le soja et surtout le maïs. LEDUC (mai 1979) conclut à l'intérêt de la *mise en place précoce des cultures*; dès mars pour le riz, le maïs, l'igname. Enfin, *l'agressivité des pluies est élevée* : l'indice d'agressivité annuel moyen R USA pourrait être estimé à 900 (ROOSE 1977). Ceci, conjugué à une *topographie pentue*, crée des conditions favorables à l'érosion pluviale. DAGO (1970) note des indices de ruissellement non organisé, diffus sous couvert forestier, qui passe, après défrichement, à un ruissellement concentré avec formation de rigoles et de ravines sur les pentes fortes; les éléments fins arrachés se déposent à la partie inférieure des versants, dans les bas-fonds, les plus fins étant entraînés à la mer, les atterrissements de sables sont fréquents en bas de pente, recouvrant l'horizon humifère gris. LE BUANEC, BACH, CADILLON (1973) notent également des indices de ruissellement en nappe sous forêt et attirent l'attention sur les méfaits de défrichements effectués sans précautions. Ces auteurs recommandent de limiter le défrichement mécanique aux pentes $< 12\%$, le défrichement manuel devant être réservé aux pentes supérieures à 12% , mais inférieures à 25% (annexe IV).

CHAPITRE II

LES UNITÉS MORPHOPÉDOLOGIQUES

Rappelons que *l'unité morphopédologique* est une portion de territoire, un type de paysage ou de milieu, dont les composantes climat, modelé, matériau, sol, végétation, régime hydrologique... interfèrent entre elles plus ou moins selon les conditions de milieu et l'échelle, pour conférer une dynamique spécifique provoquant l'évolution de cette unité à un moment donné. Cette interférence peut d'ailleurs se retrouver au niveau des unités. La mise en valeur d'une région doit tenir compte de ces interférences pour que la dynamique en résultant reste favorable à l'homme, l'érosion ou la submersion par l'eau traduisant en quelque sorte une dynamique d'évolution défavorable à l'homme.

La présentation de chaque unité est faite selon le plan suivant :

- . présentation,
- . modelé,
- . matériau,
- . pédogénèse,
- . caractéristiques des sols,
- . morphodynamique,
- . hydrodynamique,
- . contraintes.

Le point d'essai ARSO de la BMV de SAN PEDRO comprend sept unités.

- Croupe : unité 1 : sommet
 unité 2 : haut de versant
 unité 3 : bas de versant
- Collines: unité 4 : sommet
 unité 5 : haut de versant
 unité 6 : bas de versant
- Bas fond : unité 7

I. CROUPE

I.1. Données générales

Orientée SE-NW, l'unité "croupe" occupe à peu près la moitié du périmètre du point d'essai. De forme allongée en demi-barane, elle a une longueur de 800 mètres environ et une largeur de 300 mètres environ; elle domine les bas fonds de 20 à 25 mètres. Son profil transversal est asymétrique. Ses versants sont légèrement ondulés avec localement des croupes de second ordre de dimensions beaucoup plus petites. Le substratum semble être de l'amphibolite (JADIN 1971); il subsiste dans le profil de sol sous forme de boules saines.

La carte au 1/2000 permet de distinguer en fonction de la topographie les unités suivantes d'amont en aval :

- . sommet de croupe (unité 1)
- . hauts de versants à profil convexe (unité 2)
- . bas de versants à profil concave (unité 3)

Jusqu'en 1978, l'unité était sous couvert forestier (secondaire ?) En 1978, la forêt est défrichée pour implanter l'expérimentation "binômes vivriers".

Les binômes sont implantés en presque totalité sur la partie concave du versant, débordant localement sur la partie convexe ou dans le bas-fond. La disposition des parcelles, de forme rectangulaire (25 x 40 m) est telle que le grand côté est orienté dans le sens de la pente (cf. carte). Les techniques culturales sont effectuées parallèles au petit côté de la parcelle, soit plus ou moins perpendiculairement à la pente : riz en continu sur la ligne, maïs, et manioc à plat, igname et gombo sur buttes.

Hors binômes, le sol de l'unité a été soit consacré à une plantation de manioc sur billons sensiblement perpendiculaire à la pente, soit abandonnée momentanément à un recru ligneux arbustif avec ponctuellement des petites plages de graminées.

I.2. Unité 1 : sommet de croupe

L'unité 1 a une forme allongée très étroite, d'une largeur dépassant à peine 20 mètres, couvrant 1,8 hectares. Le profil transversal est convexe à sub-horizontale, avec des pentes inférieures à 6 %, localement supérieures.

1. Sols

La pédogenèse est de type *ferrallitique*. La couleur dominante de l'horizon B est brun rougeâtre. Avec la profondeur apparaissent des tâches brun-jaune plus ou moins nombreuses de mobilisation et d'accumulation de fer, dont le centre de certaines est plus ou moins sec et durci. Il n'y a pas d'horizon gravillonnaire ou graveleux aussi développé que sur les points d'essai de TABOU et ZAGNE; on observe un horizon gravillonnaire d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur, contenant moins de 50 % de gravillons et de débris de carapace. Les sols sont d'un type intermédiaire entre les sols ferrallitiques remaniés et ceux typiques.

Le profil est assez représentatif des sols de l'unité.

Le profil schématique comprend la succession d'horizons suivants :

- horizon de recouvrement

- . 0-5/10 cm : humifère, brun rouge foncé, quelques gravillons ferrugineux, argilo-limoneux, bien structuré (polyédrique)

- . 5/10-15/30 cm : non humifère, brun rouge, quelques gravillons ferrugineux, argilo-limoneux, massif à sous-structure polyédrique
- horizon gravillonnaire
 - 15/30-30/45 cm : non humifère, brun rouge, gravillons ferrugineux, argilo-limoneux, massif à sous-structure polyédrique
- horizon profond
 - . 30/45-120 cm : non humifère, rouge, quelques gravillons ferrugineux, argilo-limoneux, massif à sous-structure polyédrique, localement on peut trouver des boules de roche saine.

Eu égard à la petite superficie de l'unité, aucun profil n'a été analysé. On se reportera aux résultats du profil 8 de l'unité 2, aux caractéristiques morphologiques assez proches. Compte-tenu des données disponibles, on notera :

- la texture très fine, légèrement sableuse cependant en surface, la faiblesse des limons et sables très fins, commune d'ailleurs aux deux autres points d'essais; le taux d'argile croît du haut du profil vers le bas.
- la faiblesse en matière organique de l'horizon de surface traduisant en fait le décapage de l'horizon humifère forestier par le défrichement.
- l'extrême pauvreté du complexe absorbant (Ca, Mg, K, CEC) propre aux sols ferralitiques fortement désaturés.
- l'acidité très élevée ($\text{pH} < 4,5$) et la teneur en aluminium échangeable élevée par rapport aux bases échangeables (rapport $\text{Al}/(\text{Al} + \text{Ca} + \text{Mg} + \text{K} + \text{Na}) > 20$)
- la carence en phosphore d'après les profils des autres unités.

2. Morphodynamique

De par sa forme et sa situation, l'unité 1 offre une emprise limitée à l'érosion. Les manifestations observées résultent du ruissellement diffus : légère érosion en nappe avec décapage accompagné de pavage de gravillons ferrugineux et, sur les buttes de tubercules, de "micro-demoiselles coiffées" selon l'expression de ROOSE (1977) (gravillons ferrugineux juchés au sommet d'une colonnette de terre, dont la hauteur représente l'épaisseur du décapage)

Cette unité joue en quelque sorte le rôle d'un impluvium dont les excès d'eau de pluies particulièrement intenses et longs s'écoulent latéralement c'est-à-dire sur les unités 1 et 3.

3. Contraintes à la mise en valeur

Les contraintes sont :

- l'étroitesse de l'unité,
- une légère tendance de la surface du sol à la battance,

- la faiblesse du niveau de fertilité actuelle: faibles réserves en phosphore et carence en cet élément, déficience en bases échangeables (Ca, Mg, K), risques de toxicité aluminique notamment sur légumineuses ($Al/Al + Na + Ca + Mg + K > 20$ - BOYER 1976).

- des risques limités de décapage.

I.3. Unité 2 : hauts de versant de croupe à versant convexe

Située immédiatement à l'aval de l'unité 1, l'unité 2 est assez étendue. Remarquable par la convexité de son profil transversal, cette unité 2 a une largeur plus grande sur le versant Ouest de la croupe que sur celui Est, par suite de l'assymétrie de celle-ci. Les pentes sont comprises entre 15 et 40 %, souvent entre 20 et 30 %, avec localement quelques petits replats. La surface est légèrement ondulée parallèlement à la pente. Elle couvre 7,4 hectares.

1. Sols

Les sols sont du type *ferrallitique* (cf. définition donnée en annexe II, ch. IV). De couleur brun-rouge, ils possèdent un *horizon graveleux* formé plus ou moins selon le cas de gravillons ferrugineux, débris de carapace, quartz, taches ferrugineuses durcies de plinthite; son épaisseur croît de l'amont vers l'aval, de quelques centimètres à près d'un mètre.

Selon le niveau d'apparition de l'horizon graveleux, on distingue d'amont en aval :

- les sols *ferrallitiques typiques* à la limite des remaniés qui font la transition avec l'unité 1 :

Profil décrit : 8

- les sols *ferrallitiques remaniés avec recouvrement* de plus de 30 cm d'épaisseur, d'extension limitée.

Profil décrit : -

- les sols *ferrallitiques remaniés modaux* lorsque l'horizon graveleux est à moins de 30 cm, cas très fréquent

Profil décrit : 16

Variations

- l'horizon B présente généralement des taches de mobilisation et d'accumulation du fer ("argile tachetée" dont le nombre augmente dans le bas du profil).

- localement, à faible profondeur, on observe des traces de roche ferrallitisée (altérites ferrallitiques) indiquant la proximité de l'horizon d'altération (profil 5); parfois on a un véritable sol ferrallitique rajeuni lorsque l'altérite est très proche de la surface (profil 9), voire affleure.

Profils schématiques

- sols ferrallitiques typiques à la limite des remaniés.
Le profil est sensiblement le même que dans l'unité 1 (profils) avec toutefois un horizon graveleux plus riche en éléments grossiers (ex. profil 8)
- sols ferrallitiques remaniés modaux (ex. profil 16)
 - . horizon de recouvrement
 - + 0-5/10 cm : humifère, brun rouge foncé, quelques gravillons et graviers, argilo-limoneux, brun structuré (polyédrique)
 - + 5/10-15/30 cm : non humifère, brun rouge, gravillons et graviers, argilo-limoneux, massif à sous-structure polyédrique
 - . horizon graveleux
 - + 15/30-40/65 cm : non humifère, brun-rouge, gravillons et graviers nombreux, argilo-limoneux, massif à sous-structure polyédrique
 - . horizon profond
 - + 40/65 cm : 120 cm : non humifère, brun rouge, quelques gravillons et graviers, argilo-limoneux, massif à sous-structure polyédrique, taches ferrugineuses rouge-ocre à rouille de plus en plus nombreuses dans le bas.
- sols ferrallitiques rajeunis
 - . 0-5/15 cm : horizon de surface, humifère, argilo-limoneux, quelques gravillons et graviers
 - . 5/15-25/50 cm : horizon graveleux, argilo-limoneux
 - . 25/50-120 cm : passage progressif à l'altérite ferrallitique (horizon C)

Caractéristiques analytiques

Les seules données disponibles sont celles du profil 8 déjà présentées pour l'unité 1. On s'y reportera.

2. Morphodynamique

L'importance de la pente (15 à 40 %) crée des conditions très favorables à l'érosion, d'autant plus qu'à la suite du défrichement de la forêt et du décapage superficiel du sol, la couverture graminéenne est lente à s'implanter. Il en résulte donc des plages de sols laissées à nu qu'affecte l'érosion sous forme de :

- *décapage* : lorsque l'horizon graveleux affleure ou a été remonté par le défrichement, on observe des pavages de graviers, gravillons, débris de carapace, quartz, et des "micro-demoiselles coiffées", dont la hauteur de la colonnette de terre traduit l'importance du décapage. Les manifestations se retrouvent aussi sur les pentes plus fortes des buttes et billons de culture.

- *ravinement* : étant donné la date récente du défrichement, le ravinement se limite à des rigoles peu profondes, empruntant les marques du défrichement ou le creux des ondulations du terrain.

- *accumulation* de matériaux fins dans les interbuttes et billons et en amont d'obstacles: racines, billons, andains.

Cette érosion est encore relativement limitée, le sol n'ayant pas été travaillé comme dans l'unité 3. Toutefois, l'écoulement des eaux de ruissellement de l'unité 1 contribue à maintenir cette érosion.

Sur le versant Ouest, un andain de défrichement à mi-pente rompt efficacement le ruissellement tant diffus que concentré. Il joue un rôle "filtre" efficace en retenant à son amont les matériaux mobilisés par l'érosion, ralentissant l'écoulement des eaux vers l'aval au point de les amener à s'infiltrer partiellement eu égard à la largeur de l'andain. L'importance de la retenue de terre à son amont témoigne de la gravité potentielle de l'érosion. A l'aval de l'andain et sur une grande longueur, la culture du manioc partiellement en billons perpendiculaires à la pente constitue également une technique anti-érosive efficace compte-tenu de l'effet de l'andain; en fait ces billons ont été faits trois mois environ après la plantation pour faire face à l'érosion qui menaçait la plantation; les billons semblent relativement résistants.

Sur le versant Ouest, il n'y a pas eu d'andain à mi-pente, peut-être pour pouvoir disposer les parcelles des binômes aisément (?); les résidus du défrichement ont été accumulés au bas du versant où ils font effet de barrage limitant l'évacuation des eaux. Il s'en est suivi une situation favorable pour le développement de l'érosion sur les unités aval 2 et 3 que des techniques culturales couplées avec des fossés ont réussi à juguler quelques peu où elles ont pu être appliquées.

3. Contraintes à la mise en valeur

Les principales contraintes à la mise en valeur sont :

- la présence presque généralisée sur plus de 25 cm d'épaisseur, localement plus, d'un horizon graveleux contenant plus ou moins de graviers, gravillons etc...

Comme dans les autres point d'essai, TABOU et ZAGNE, il serait possible de distinguer trois classes dans la position de cet horizon par rapport à la surface.

- . horizon graveleux à moins de 30 cm, souvent à moins de 10 cm de la surface,
- . horizon graveleux à plus de 80 cm,
- . horizon graveleux à des profondeurs variables entre 30 et 80 cm.

En fait, au 1/10 000 il n'est pas possible de différencier ces trois classes; la première classe semble d'ailleurs l'emporter. Seule le 1/2000 des binômes permet de distinguer au moins les profils dont l'horizon graveleux est à moins de 30 cm ou à des profondeurs variables.

Cet horizon régit le choix des espèces selon que leur système racinaire est à pivot ou fasciculé.

Deux autres contraintes sont liées à la présence d'un horizon graveleux:

- . L'hétérogénéité spatiale de l'extension de ces classes. Celle-ci est d'autant mieux saisie que l'échelle est plus grande (comparer le 1/2000 des binômes et le 1/10 000 du reste du point d'essai).

- . L'influence néfaste des graviers d'une part sur la sensibilité à la sécheresse des sols grâce à l'accroissement d'aération et donc à celui de l'infiltration, d'autre part sur les instruments de culture (usure).

- la structure fragile de l'horizon de surface, principalement lorsqu'il est riche en sables. Il peut y avoir une sorte de "prise en masse" (horizon de consistance); cela a été constaté au profil 9.

- *le niveau de fertilité actuelle faible* : déficience en bases échangeables (Ca, Mg, K); carence en phosphore avec réserves limitées en cet élément; acidité très forte (pH < 4,5); risques de toxicité aluminique pour les plantes, notamment les légumineuses.

- *les risques nets d'érosion par décapage et ravinement*, surtout si l'unité 2 n'est pas isolée de l'unité 1 amont par un fossé de protection, du moins tant que le sol n'est pas revégétalisé entièrement.

I.4. Unité 3 : les bas de versants à profil concave

Conformément au principe d'organisation générale du paysage dans le Sud-Ouest qui a été exposé à l'annexe II, chapitre V et qui sera retrouvé aussi dans les deux autres points d'essais présentement étudiés, l'unité 3 "bas de versant" est située à l'aval de l'unité 2. Son profil a une *concavité peu prononcée* sur le versant Ouest où elle semble presque nulle et prolonge la convexité de l'unité 2 et inversement très prononcée sur le versant Est de la croupe, ce qui a d'ailleurs contribué à le choisir pour l'emplacement des binômes.

L'unité 3 peut être subdivisée en trois sous-unités en fonction de la pente.

- sous-unité 3a représentée par la partie amont de l'unité 3 à pente encore suffisante (20 à 12%) pour que les processus d'érosion y soient importants, d'autant plus qu'ils sont affectés par l'effet cumulatif des forces acquises dans les unités 1 et 2. Les sols sont du type *ferrallitiques remaniés*. (surface : 0,9 hectares).

- sous-unité 3b représentée par la partie aval de l'unité 3 après la rupture de pente de la concavité, mais les sols y sont encore semblables à ceux de 3a. Cette unité est en quelque sorte un prolongement de l'unité précédente. (Surface : 0,9 hectares).

- sous-unité 3c représentée par la partie aval de l'unité 3, à l'endroit où les sols ferrallitiques remaniés précédents passent très vite à des *sols ferrallitiques appauvris plus ou moins colluvionnés* dès que la pente descend. (Surface : 1,8 hectares).

Au 1/10 000 (zone hors expérimentation) les trois sous-unités sont réunies en une seule, la densité d'observation étant insuffisante à fixer des limites de séparation, d'autant plus que l'unité 3a domine nettement par rapport aux unités 3b et 3c. On les regroupera sous le nom d'unité 3d. (S = 10,6h)

1. Sous-unités 3a et 3b

a) Les sols

Les sols de ces deux sous-unités sont du type ferrallitique remanié modal: ils possèdent un horizon graveleux situé à moins de 30 cm de la surface du sol. Cet horizon graveleux est composé de quelques gravillons ferrugineux, mais surtout de graviers de débris de carapace et de nombreuses taches plus ou moins indurées de fer à la limite de la plinthite. La couleur de ces sols passe à brun rouge, à brun jaune.

Le profil schématique de ces sols comprend :

- 0-5/10 cm : horizon humifère, brun foncé, nombreux éléments graveleux, "pris en masse", limon, très sableux à limono-argilo-sableux
- 5/10-45/65 cm : horizon non humifère, brun, très nombreux éléments graveleux, pris en masse jusque vers 30 cm, limono-argilo-sableux à argilo-sableux.
- 45/65-120 cm : horizon non humifère, brun, très nombreux éléments graveleux, limono-argilo-sableux à argilo-sableux passant à argileux dans le bas, taches de fer rouges (plinthite).

Par rapport aux sols des unités 2 et surtout 1, l'horizon de surface est nettement appauvri.

Remarques et variations

Les trente premiers centimètres - très secs - paraissent en mars 1979, en fin de saison sèche, compacts comme du béton sec, au point que l'on pourrait parler d'une véritable prise en masse (profil 3)

- Au profil 17 on a une texture sableuse sur les 60 premiers centimètres passant brutalement vers 65 cm à une texture argileuse fine.

- Au profil 23, il semble que l'on ait une véritable induration de l'horizon tacheté (50-115 cm) sous forme de *plinthite* ; les taches indurées au centre finissent par se réunir, se rejoindre pour former une sorte de carapace. Toujours dans ce profil, on observe des revêtements organo-minéraux jusqu'à

115 cm, qui indiqueraient que l'appauvrissement des premiers décimètres en argile est due non seulement à un drainage oblique, mais également vertical, comme l'avaient constaté également LE BUANEC, BACH et CADILLON (1973).

- Au profil 37, on a un horizon graveleux de quelques centimètres d'épaisseur seulement, vers 20-30 cm, surmontant une argile tachetée.

- Localement, l'horizon d'altération ferrallitique remonte à moins de 120 cm (profil 37).

Caractéristiques analytiques

Bien que l'on ne dispose que d'un seul profil analysé, il est possible de faire les remarques suivantes en s'aidant des autres unités.

- L'induration des taches de plinthite laisse croire à une teneur en graviers supérieure à la réalité. Au profil 23, on a :

| Eléments grossiers | Terrain | Analyse |
|--------------------|---------|---------|
| 0-10 cm | 30 % | 24 % |
| 10-30 cm | 90 % | 39 % |
| 30-50 cm | 90 % | 45 % |
| 50-115 cm | 70 % | 1 % |
| 115-120 cm | 0 % | - |

La détermination des éléments grossiers de type gravillons ferrugineux, débris de carapace ferrugineuse, quartz est donc délicate dans les horizons à plinthite à cause de la relative dureté des taches.

- La texture est limono-argilo-sableuse en surface; elle devient argilo-sableuse, à argileuse en profondeur. Ceci traduit un net appauvrissement en argile par rapport aux sols des unités 1 et 2, prévisible étant donnée la position topographique. Comme dans les autres point d'essai, on remarque que le pourcentage de limons + sables très fins reste sensiblement constant d'une unité à l'autre, exception faite du bas-fonds et sur tout le profil.

- Le sol est déficient en phosphore, calcium, magnésium et potassium :

- . phosphore total : < 450 ppm
- . phosphore assimilable : < 15 ppm, souvent à 10 ppm
- . Ca échangeable : 1,5 à 3 me %
- . Mg échangeable : 0,5 à 1 me %
- . K échangeable : < 0,2 me %

- L'acidité est très forte : pH = 4,6 à 5,5

b) Morphodynamique

La pente est encore suffisamment importante pour créer des conditions favorables à l'érosion dès qu'il y a mise à nu et travail répété du sol:

la pente est, on l'a vu, comprise en général entre 20 et 12 %.

Les manifestations observées sont :

- *le décapage* avec ses conséquences que sont le pavage presque généralisé de l'unité et les micro-demoiselles de fée observées surtout sur les pentes très fortes des buttes et billons de manioc et igname. Le pavage a été favorisé par la remontée des éléments graveleux par le travail du sol.

- *le ravinement*. Plusieurs causes sont à l'origine du ravinement actuellement encore au stade de rigoles :

- . l'organisation progressive du ruissellement diffus des unités 1 et 2 en filets d'eau incisifs, notamment à la faveur des dépressions du terrain,
- . la rupture de billons de culture et le débordement de fossés en leurs points bas lorsqu'ils ne sont pas strictement en courbes de niveau ou à pente longitudinale régulière avec évacuation dans un chemin d'eau, ou enfin quand ils sont insuffisamment calibrés.

- *les accumulations de matériaux fins* en amont du moindre obstacle : lignes de riz semé en continu, billons, replat, etc ... Nous avons observé l'efficacité spectaculaire du riz semé en continu sur la ligne; les accumulations atteignent près de 5 cm de haut !

Les deux unités 3a et 3b ont été d'autant plus sévèrement affectées par l'érosion que la mise en place des cultures a eu lieu très tardivement. en 1978 par suite des retards dans le défrichement : le sol s'est donc trouvé très insuffisamment couvert par les cultures au moment des grosses pluies de mai-juin. Des mesures culturales anti-érosives ont dû être prises : billonnage du manioc, billonnage en carré toutes les cinq buttes d'igname, creusement de fossés parallèles dans les allées pour évacuer les eaux de ruissellement etc...

c) Contraintes

Les contraintes sont les suivantes :

- présence presque généralisée à moins de 30 cm de profondeur d'un horizon graveleux contenant près de 50 % d'éléments grossiers sur 25 à 50 cm, voire plus. Il limite fortement le développement du système racinaire, accroît la sensibilité du sol à la sécheresse, diminue la fertilité des sols, mais favorise la porosité et l'infiltration de l'eau.

- fragilité de la structure et aptitude à la "prise en masse" en saison sèche.

- texture satisfaisante dans l'ensemble, sauf là où l'horizon de surface est particulièrement sableuse (profil 17).

- *faiblesse du niveau de fertilité actuelle* : carence en phosphore et réserves limitées en cet élément, déficience en Ca, Mg et K échangeable; acidité très élevée avec risques de toxicité aluminique.

- *risques très élevés d'érosion par décapage et ravinement* et aptitude des sols à la battance. Ces conditions sont favorisées par le travail du sol qui ameublisse le sol et remonte les éléments graveleux. Il en résulte un enrichissement relatif en sables et éléments graveleux de l'horizon de surface qui diminue la fertilité de ces sols et favorise lui aussi le décapage grâce à la détachabilité accrue des sables.

2. Sous-unités 3c

Cette sous-unité 3c regroupe essentiellement les sols des bas de pente enrichis en colluvions grossières et secondairement des sols faisant transition entre les précédents et ceux des unités 3b et 2. On s'attachera à décrire les premiers. Ils sont situés sur des pentes avoisinant 6% ou inférieures, c'est-à-dire ayant des valeurs qui obligent le ruissellement à déposer sa charge par suite d'une baisse brutale de sa compétence à transporter des particules lourdes, généralement des sables fins et grossiers, les limons et argiles étant évacués dans les bas-fonds. On retrouvera cette unité à TABOU (sous unité 3b).

a) les sols

La position topographique des sols de cette sous-unité 3c se traduit par un profil différent des sols des unités amont (sous-unité 3b, 3a, 2 et 1). Les sols sont classés comme *sols ferrallitiques appauvris colluvionnés*. Leur couleur de fond est brun jaune.

Le profil schématique de ces sols est :

- horizon d'apport sableux actuel (facultatif): 0-0/15 cm, sable fin presque pur blanc mis en place après le défrichement de 1978.

- horizon humifère enterré : 0/15-5/25cm, couleur 10YR 4/4 humide, brun grisâtre foncé, structure massive avec prise en masse, quelques éléments graveleux (dont débris de cuirasse), texture terrain, limons sableux à limono-argilo-sableux.

- horizon sous-jacent : 5/25-25/35 cm, couleur 10 YR 5/6 humide, structure massive avec prise en masse, quelques éléments graveleux, texture terrain : limono-sableuse à limon argilo-sableux, quelques taches de fer rouges plus ou moins durcies (plinthite).

- horizon profond : 25/35-120 cm, couleur 2,5 YR 5/6 humide, structure massive, rares éléments graveleux, texture terrain : limono-argilo-sableux, quelques taches de fer plus ou moins durcies (plinthite).

Remarques

Les éléments grossiers des premiers décimètres sous le recouvrement sableux proviennent semble-t-il d'un apport lors du défrichement.

Caractéristiques analytiques

L'unique profil analysé (profil 23) permet quelques remarques par comparaison avec les résultats des parcelles binômes et des autres unités.

- importance des éléments grossiers en surface, due semble-t-il à des apports "mécaniques" lors du défrichement, celui-ci étant fait d'amont en aval.
- texture limono-très sableuse en surface passant cependant rapidement à limono-argilo sableux en profondeur, avec toujours cette constance des limons + sables très fins (8 - 11 %)
- faiblesse des réserves en phosphore et carence en cet élément, respectivement < 450 ppm et < 10 ppm.
- faiblesse des teneurs en bases échangeables : Ca, Mg et K, respectivement $< 2,5$ me%, $1,5$ me % et $0,5$ me%
- acidité très forte à extrêmement forte : $4,1 < \text{pH} < 5,0$ avec rapport $\text{Al/Al} + \text{Ca} + \text{Mg} + \text{K} + \text{Na} > 20$

b) Morphodynamique

De par sa position topographique, l'unité 3c est principalement soumise au processus d'accumulation pour les raisons indiquées ci-dessus. Les matériaux accumulés sont essentiellement des sables, semble-t-il plutôt fins, provenant du décapage et du ravinement des unités amont. Ces accumulations ont été particulièrement importantes après le défrichement. Elles ont eu lieu surtout avant l'aménagement anti-érosif mis en place en cours de culture et évoqué ci-dessus; elles paraissent avoir été assez brutales.

Ceci étant, cette unité peut être quand même affectée par le décapage certes, mais aussi par le ravinement comme on l'a constaté au pied des parcelles "test d'accompagnement": le ravinement a été suffisamment important pour creuser des rigoles, voire des ravines principalement au débouché des fossés (effet longueur de pente).

L'unité 3c étant sous la dépendance vis à vis de l'amont, la protection de la présente unité devra consister à l'isoler par des techniques culturales anti-érosives et des fossés de diversion à mettre en place à l'amont.

c) Contraintes

Certaines contraintes sont les mêmes que dans les autres unités.

- structure fragile, avec prise en masse en saison sèche,
- gradient de texture de surface en profondeur,
- niveau de fertilité actuelle faible: carence en phosphore; déficience en Ca, Mg et K; acidité très élevée; risques de toxicité aluminique.

Les autres en diffèrent plus ou moins.

- *risques d'érosion modérés à élevés* si l'unité 3c n'est pas isolée de l'amont : décapage et ravinement éventuellement qui affaiblissent la fertilité de ces sols déjà pauvres.

- *risques élevés de recouvrement sableux.* Si les accumulations de sables fins se poursuivent, le recouvrement finira par constituer en soi une contrainte : discontinuité texturale, sensibilité à la sécheresse et à la battance, recouvrement des semis et des plantules; inversement il peut avoir un effet favorable en jouant le rôle de mulching. On veillera donc à éviter ces accumulations en isolant l'unité 3c de celles situées en amont, et à les incorporer au sol par un labour profond; un apport de matériau organique serait nécessaire pour donner une meilleure cohésion au nouvel horizon.

II - LES COLLINES

Les collines du point d'essai ont un modelé assez proche de celui que les géomorphologues appellent "demi-orange", avec la différence cependant que le bas des versants est plus ou moins concave, semble-t-il à cause du dépôt de matériaux sableux provenant du colluvionnement. On retrouve ainsi une organisation du paysage d'amont en aval du versant semblable à celle observée sur la croupe, avec les mêmes caractéristiques de matériaux, de sols, de morphodynamique, etc ...

- Sommet de colline : unité 4, à sols ferrallitiques typiques à remaniés avec recouvrement (voir unité 1) - (0,3 hectares)
- partie supérieure convexe du versant : unité 5, à sols ferrallitiques remaniés avec de moins en moins de recouvrement vers l'aval (voir unité 2) (4,5 ha)
- partie inférieure concave du versant : unité 6, à sols ferrallitiques remaniés en amont (voir unités 3a et 3b) passant à colluvionnés appauvris à l'aval (voir unité 3c) au contact avec le bas-fond ; au 1/10 000, ces trois unités 3a, 3b, 3c ne sont pas différenciées pour les mêmes raisons que la croupe (= unité 3d). (6,6 ha).

Les matériaux et sols seraient sensiblement les mêmes que pour la croupe à unités correspondantes : unités 1 et 4, 2 et 5, 3 et 6. Cependant, les sols de l'unité 6 (équivalents de 3a et 3b) nous ont paru nettement plus appauvris que leurs homologues de la croupe, et sur une épaisseur de 40 à 60 cm ; ceci pourrait signifier une roche mère plus acide : granite ?

La morphodynamique présente quelques différences importantes d'avec la croupe puisque la presque totalité des collines est recouverte d'une végétation dense de recrû arbustif et buissonnant avec ça et là du *Pueraria*.

Seule la partie sous caféiers (colline Sud) est dans une situation relativement instable, conséquence du recours au désherbage chimique. Celui-ci contribue à maintenir le sol nu et donc à le sensibiliser à l'érosion. Or le degré d'appauvrissement avec sa conséquence : une texture riche en sable, favorise l'action de l'érosion grâce à l'aptitude des sables à la détachabilité. Il en résulte des décapages avec pavage et cheminée de fée de graviers de débris de carapace et de gravillons, des rigoles qui empruntent notamment les marques de défrichement et enfin une prise en masse particulièrement prononcée comme cela a été observé au profil 12. On a remédié à cette situation par le creusement de fossés de diversion non en pente longitudinale régulière donc avec d'éventuels points bas qui peuvent être le point de départ d'un ravinement en rigoles à l'aval de l'endroit où les eaux peuvent déborder.

Les contraintes sont sensiblement égales à celles de la croupe à unités correspondantes.

III - LES BAS-FONDS

Malgré la surface limitée du point d'essai, quatre bas-fonds prennent naissance à l'intérieur du périmètre. S'agissant seulement de têtes de bas-fonds, il n'est pas possible de situer ces bas-fonds dans la classification de KILIAN et TEISSIER (1973). Il pourrait s'agir de bas-fonds aveugles, mais la proximité de San Pedro est telle qu'il peut y avoir un drainage de ceux-ci vers ce dernier. Seule une reconnaissance des environs du périmètre permettrait de faire le point ; la carte IFCC de JADIN (1971) le préciserait peut-être ? Les têtes de bas-fonds observées ne sont pas incisées en rigoles ou ravins. Les quelques observations disponibles permettent de caractériser quelque peu cette unité 7 qui couvre 2,3 hectares.

1. Les sols

Le profil 6 représente l'exemple type, semble-t-il, des sols des bas-fonds. C'est un sol hydromorphe minéral à gley très légèrement oxydé, comprenant :

- un horizon de surface : 0 - 5 cm - très peu humifère - gris foncé - argileux - à structure grenue,
- un horizon intermédiaire : 5 - 100 cm - non humifère - gris foncé - taches rouille jaune petites et peu contrastées - argileux - à structure massive à sur-structure prismatique (fentes de retrait) : horizon à gley oxydé (Go) peu développé.
- un horizon profond : 100-120 cm - non humifère - gris foncé - sans taches - argileux - massif = horizon à gley réduit (Gr) = occupé par la nappe phréatique.

A proximité du bas de pente des versants d'interfluve (unités 3 et 6), l'érosion a déposé une couche de sables fins dont l'épaisseur croît du bas-fond vers l'interfluve, soit de quelques centimètres à quelques décimètres. Ces dépôts semblent relativement anciens indiquant soit un décapage sous forêt comme le pensent certains auteurs, soit un décapage plus récent, après le défrichement de 1978. La présence d'un horizon humifère sableux enterré indiquerait que l'on peut avoir les deux localement. Les profils 10, 28 et 29 en sont des exemples. Il est probable d'ailleurs que le défrichement ait accumulé lui-même du sable avec la lame du bull-dozer.

La finesse de la texture entraîne parfois la formation d'un gley réduit en surface (profil 26) ; on a alors un amphigley.

Enfin, il peut arriver qu'à l'endroit où se rejoignent les bas de versants de deux collines ou d'une colline et d'une croupe, il n'y ait pas de bas-fonds bien individualisé mais plutôt une sorte de bas-fond à matériaux sableux enrichis ou cassables à la fois par les deux versants. Le sol est alors un sol hydromorphe à gley oxydé.

Enfin il semble que cette transition bas-fonds-versants se fasse par un sol ferrallitique hydromorphe (profil 11).

Le seul profil analysé (profil 29) indique :

- l'absence d'éléments grossiers,
- la présence habituelle déjà observée sur versants de la faible teneur en limon et sables très fins : $L + STF < 21 \%$
- les teneurs très élevées en argile $> 40 \%$, atteignant 70% en profondeur
- l'acidité élevée de l'horizon profond
- la déficience en bases échangeables, et certainement en phosphore.

2. Morphodynamique - Hydrodynamique

Les manifestations liées à l'érosion (morphodynamique) se limitent aux accumulations de matériaux mobilisés par l'érosion sur les versants environnants.

Les manifestations d'hydrodynamiques sont proportionnellement plus importantes ; elles sont sous la dépendance à la fois du régime de la nappe phréatique et du régime de submersion dû à la fois à un mauvais drainage interne et/ou à l'exhaussement de la nappe phréatique.

D'après des témoins, à l'endroit du profil 6, la mise en eau du bas-fond se ferait en Mai ; en juin, la lame d'eau atteindrait + 1 mètre, en Septembre celle-ci ne serait plus qu'à 30 cm environ ; enfin fin Décembre l'eau disparaîtrait.

L'absence d'incision de lit-rigole ou ravine - viendrait à l'appui d'un mauvais drainage des bas-fonds qui seraient aveugles. Cependant, on peut se demander si le bas-fond au pied des binômes n'est pas quelque peu drainé par le San Pedro (cf. carte ORSTOM PERRAUD - 1/50 000 - 1964).

3. Contraintes pour la mise en valeur

On retiendra :

- la finesse de la texture : argile $> 40 \%$, voire $> 60 \%$ en profondeur,
- les recouvrements sableux actuels
- les conséquences du régime des eaux à la surface (submersion) et dans le sol (engorgement)
- le niveau de fertilité actuelle faible,
- les risques de recouvrement par des matériaux provenant des versants lorsque le bas-fond n'en est pas isolé.

CHAPITRE III

CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR

I - CONCLUSIONS

Le point d'essai ARSO de la B.M.V. de SAN PEDRO semble assez représentatif de la région des "bas pays intérieurs" pour ce qui concerne (cf. cartes)

- Le modelé à réseau très serré de collines ("demi-oranges") et de croupes ("demi-bananes") séparées les unes des autres par des bas-fonds plus ou moins fermés, "aveugles".
- l'organisation du paysage selon la topographie (cf. annexe II, chapitre V), soit :
 - . l'interfluve qui comprend :
 - + le sommet à sol ferrallitique brun rouge intermédiaire entre "typique" et "remanié avec recouvrement",
 - + le haut du versant à profil convexe, à sol ferrallitique brun-rouge, passant rapidement du précédent type à "remanié modal",
 - + le bas du versant à profil concave, à sol ferrallitique brun-rouge "modal remanié" à l'amont passant à un sol ferrallitique brun jaune colluvionné appauvri à l'aval,
 - . le bas-fond à sols ferrallitiques jaunes hydromorphes passant en son centre à un sol hydromorphe minéral à gley,
- la faiblesse générale du niveau de fertilité actuelle des sols liée au caractère ferrallitique fortement désaturé de ceux-ci.

Cependant cette représentativité apparaît moins nette en ce qui concerne :

- le climat, le point d'essai étant à la limite sud de la région des "bas-pays intérieurs",
- la texture des sols riche en argile parce que le point d'essai semble être sur roche basique d'extension relativement limitée dans le Sud-Ouest.

A la différence des deux autres points d'essai - Tabou et Zagné, la mise en valeur du point d'essai de San Pedro, comme d'ailleurs celle de la région à modelé semblable pose des problèmes certains, à savoir notamment :

- la répartition du paysage en un réseau très serré de collines et croupes isolées plus ou moins les uns des autres par des bas-fonds plus ou moins fermés, "aveugles", ce qui limite les possibilités de mécanisation sur de grandes surfaces (cf. FER - MICHELIN),

- la présence de pentes très prononcées, comprises le plus souvent entre 12 et 40 %,
- la diversité des sols selon l'altitude sur de courtes distances (cf. le schéma d'organisation du paysage, ci-dessus).
- *la sensibilité très forte des interfluves à l'érosion.* Celle-ci a été constatée tout au long de la campagne d'essais 1978 (cf. LEDUC 1978 - Mai 1979, KALMS 1978). Cette sensibilité à l'érosion pose le problème de la mise en valeur des sols à pentes supérieures à 12 %.

Il en résulte un intérêt agronomique certain mais variable selon la situation dans le paysage :

- . interfluve ou bas-fonds
- . sur l'interfluve : sommet, partie supérieure du versant à pente forte, partie inférieure à pentes faibles.

On a en quelque sorte une mise en valeur en auréole autour du sommet des interfluves. Ici on peut donc dire, à la différence des deux autres points d'essai, que chaque unité de paysage doit être mise en valeur séparément avec des techniques anti-érosives adaptées destinées à isoler les unités les unes des autres, du moins dans le cadre du développement d'une agriculture vivrière.

II - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR

Les recommandations suivantes pour la mise en valeur peuvent être suggérées.

1°/ Aménagement anti-érosif obligatoire de l'interfluve en cas de mise en valeur exigeant le travail répété du sol au cours de l'année

La mise à nu et le travail répété du sol au cours de l'année pour les besoins des cultures exigent une stabilisation impérative des versants des interfluves (collines et croupes) à l'aide de techniques anti-érosives appropriées à la valeur de la pente, ceci d'autant plus que la pente est forte. L'annexe IV rappelle quelques principes et techniques essentiels de Défense et de Restauration des Sols (D.R.S.).

a) Cas des binomes 1978

Concernant les sols occupés par les binômes en 1979, l'implantation actuelle ne permet pas de proposer un réseau de défens classique : banquettes, fossés, etc ..., qui puisse s'appuyer sur les données de la formule de WISCHMEIER. On se limitera donc à proposer des techniques essentiellement culturales, déjà pratiquées pour certaines (cf. LEDUC 1979 et Mai 1979).

Concernant la partie amont du versant située au-dessus des binômes, on proposera les mesures suivantes :

- assurer une revégétalisation de la bande de terrain non mise en culture (sensiblement l'unité 2) afin d'y limiter le ruissellement et de le transformer en bandes d'absorption. Etant donnée la lenteur d'implantation du couvert graminéen après le défrichement de la forêt, on pourra y planter du *Pueraria* dont on connaît la rapidité de croissance et de couverture du sol.
- en attendant et par mesure de sécurité, creuser un *fossé de protection* en amont immédiat de la bande de terrain consacré à l'expérimentation ARSO ("binômes" et "tests d'accompagnement"). Ce fossé qui devra avoir une pente très régulière de 3%, orientée S-N, évacuera les eaux provenant du ruissellement amont vers le bas-fond situé au N.E. du point d'essai (profil 29), au moyen d'un chemin d'eau qui emprunte le talweg passant par les profils 23-29. Dans la mesure du possible éviter de creuser un chemin d'eau sous forme de fossé : étant donnée la pente, l'écoulement des eaux sera linéaire et turbulent avec risques élevés de ravinement. Aussi on utilisera de préférence la configuration du terrain qui se prête assez bien à ce rôle en laissant enherbé le sol à l'endroit du chemin emprunté naturellement par l'eau ; ceci permet un écoulement laminaire peu incisif.

Un tel fossé a été implanté en début de campagne d'expérimentation 1979 (cf. LEDUC - Mai 1979).

Concernant les binômes, il a été proposé les techniques suivantes :

- Réalisation des techniques culturales parallèles au petit côté des parcelles, donc sensiblement perpendiculaires à la pente : labour, plantation, semis, sarclages, récolte, etc ... (1)
- Culture du manioc, de l'igname, du maïs, de l'arachide, etc ... sur billons parallèles au petit côté des parcelles, éventuellement avec cloisonnement (temporaire ?) dans le cas d'une pente longitudinale trop forte et de points bas (risques d'incision du billon et de ravinement à l'aval).
- Culture du riz pluvial avec semis en continu sur les lignes parallèles au petit côté des parcelles. Eviter le semis en poquets. A intervalles réguliers planter un billon en courbe de niveau au moins parallèle au petit côté des parcelles (tous les 5 mètres en 1979, cf. LEDUC 1979).
- *Mise en place précoce des cultures* afin que le sol soit déjà bien couvert lors des pluies érosives de mai et juin, notamment,
- Alternance des cultures le long du versant : éviter de mettre deux parcelles ou plus d'une même culture, successivement d'amont en aval. En l'absence d'obstacles culturels ou de terrassement - cas de cultures à plat, tel le riz pluvial - le ruissellement pourrait acquérir des effets cumulatifs (ex. ravinement). Cette disposition des cultures est ainsi conforme au principe des bandes alternées.

(1) Rappelons que le petit côté de l'expérimentation "binômes" est sensiblement perpendiculaire à la pente.

- Enherbement des allées de desserte qui joueront le rôle de bandes d'absorption, à la manière des bandes d'absorption de la station IDESSA à Bouaké. On conservera cependant les fossés creusés en 1978 que l'on reprofilera éventuellement et que l'on enherbera également pour éviter leur dégradation par l'érosion, notamment la dégradation du bourrelet aval de déblais. On pourra d'ailleurs déverser l'eau des billons dans les fossés parallèles au grand côté des parcelles qui joueront le rôle de chemin d'eau ; A cet effet, on leur donnera un profil transversal aussi évasé que possible (écoulement laminaire des eaux) et on les enherbera ; si nécessaire on plantera des seuils sur ces fossés pour rompre la vitesse de l'eau.

- Accroissement de l'infiltration de l'eau dans le sol par un contrôle de la "prise en masse", une amélioration de la structure et de la porosité, un ameublissement de l'horizon graveleux lorsqu'il est proche de la surface, par l'entretien du stock de matière organique dans le sol, et si nécessaire, par sous-solage.

- Amélioration de la fertilité actuelle de ces sols pour accroître la capacité des plantes à se développer rapidement afin de recouvrir au maximum le sol dans le temps et dans l'espace.

Enfin étant donnée la proximité de l'horizon graveleux dans les unités 2, 3a et 3b, on évitera la formation de terrasses en maintenant la pente actuelle à l'aide des techniques culturales et biologiques précédentes, sinon on favorise la "remontée" des éléments grossiers, on accroît la teneur en sable et on risque de provoquer l'induration des taches de plinthite (LE BUANEC, BACH, CADILLON - 1973).

Ces techniques anti-érosives sont indispensables pour optimiser les techniques d'amélioration par la fertilisation, les amendements, etc ... de ces sols déjà très pauvres. Elles ralentissent au maximum les pertes en éléments colloïdaux et nutritifs par décapage, lixiviation et lessivage. Comme le rappelle ROOSE (1977) : "conservation du sol, hauts rendements et rentabilité vont désormais de pair".

La campagne agricole 1979 a confirmé l'efficacité de celles de ces recommandations qui ont été appliquées (cf. LEDUC 1979 - Mai 1979).

D'autres aménagements anti-érosifs plus spécifiques ont été mis en place sur le binôme 5 maïs-manioc. Une ligne de plante-filtre (citronnelle) destinée à laisser passer l'eau et retenir la terre a été installée en courbe de niveau avec une pente longitudinale de 3 ‰, tous les 15 m pour les pentes de plus de 12 ‰, tous les 20 m pour celles de 7 à 12 ‰, et tous les 30 m pour celles de moins de 7 ‰.

b) Binôme n° 6 riz - cultures associées (CDM) déplacé en 1979

Il a été décidé de déplacer ce binôme en 1979 sur une portion du versant plus à l'abri des inondations du bas-fond que celle occupée en 1978. A l'occasion de ce déplacement, on a adapté le parcellaire à un aménagement anti-érosif préalable et non l'inverse, comportant :

- . un réseau de lignes de plantes-filtres selon les normes ci-dessus, et doublé de fossés de diversion,
- . des chemins d'eau.

c) Reste du périmètre

Les interfluves et portions d'interfluves hors binomes pourront être aménagés selon les techniques de D.R.S. proposées en annexe IV, compte-tenu des objectifs de mise en valeur qui seront définis. Toutefois, nous nous devons de signaler dès maintenant que l'aménagement anti-érosif des pentes supérieures à 12 % (unités 2, 3a et 3b) nécessitera des techniques délicates dans le cas d'implantation de cultures vivrières. On notera l'efficacité de l'aménagement en bandes alternées caféiers - cacaoyers mis en place sur le point d'essai.

2°/ Aménagement du bas-fond

L'aménagement anti-érosif des versants bordant les bas-fonds doit empêcher les accumulations éventuelles de matériaux à leur périphérie.

En cas de mise en valeur, on procédera à une étude hydrologique ou du moins à une enquête pour apprécier :

- . les périodes et durées d'engorgement et de submersion du sol,
- . la surface submergée
- . la dynamique de la nappe phréatique,
- . les possibilités de drainage (?)
-

3°/ Fertilisation, travail du sol, divers

Etant donnée la grande similitude dans ce domaine entre les sols des trois points d'essai : SAN PEDRO - TABOU et ZAGNE, on se reportera aux recommandations faites pour le point d'essai de TABOU. Toutefois, on prendra en compte les différences observées dans le régime des pluies, sur la texture et dans la pente qui peuvent introduire d'éventuelles modifications dans la conduite de ces sols.

TROISIÈME PARTIE

LE POINT D'ESSAI ARSO DE TABOU

- Les données du milieu physique
- Les unités morphopédologiques
- Conclusions - Recommandations pour la mise en valeur

CHAPITRE I

LES DONNÉES DU MILIEU NATUREL

I - GEOMORPHOLOGIE - PEDOLOGIE

Le point d'essai ARSO de TABOU est situé dans la région naturelle désignée par AVENARD et AL (1971) sous le nom de "*frange littorale*". Il est représentatif du climat de cette région. Il l'est moins pour le modelé, le matériau et le sol : le point d'essai est très exactement à cheval d'une part sur une croupe allongée à sommet très surbaissé du socle épilibérien à gneiss (ou quartzite), d'extension très limitée dans le Sud-Ouest, d'autre part sur la petite terrasse collu-alluviale - rive droite - du Pohono, petit cours d'eau côtier ; cette dernière unité est fréquente dans la frange littorale.

Le modelé du point d'essai n'est pas assez accusé pour être différencié sur le fond I.G.C.I. au 1/50 000. Sur cette carte, la croupe serait un diverticule d'un système de croupes plus importantes centrées sur Tabou. Par contre, sur le fond ARSO au 1/1000, la disposition des courbes de niveau équidistantes de 1 mètre met bien en évidence les deux grandes unités de paysage du point d'essai :

- . la *croupe*, à versants légèrement convexo-concaves et assez pentus ($p = 2$ à 13%); culminant à 10-12 mètres, elle domine de presque autant le Pohono. L'expérimentation "binômes" est installée dessus.
- . la *terrasse* collu-alluviale du Pohono, sub-horizontale.

La région appartient au domaine guinéen hyperombrophile à forêt sempervirente à *Diospyros* spp. et *Mapania* spp. soumise à l'agriculture (proximité de Tabou).

La carte ORSTOM au 1/500 000 classe les sols des interfluves de la région comme sols *ferrallitiques fortement désaturés remaniés modaux*. Sur granite, PERRAUD et DE LA SOUCHERE (1963) ont étudié les sols de la région Tabou-Grand Béreby : ils constatent les points suivants :

- . l'état avancé de la ferrallitisation avec certaines conséquences : pauvreté chimique, niveau gravillonnaire ferrugineux (= quartzieux ici) provenant du démantèlement d'une paléo-cuirasse, et couleur rouge ou jaune selon l'état de drainage du sol,
- . la répartition des sols selon la topographie : sols concrétionnés érodés de sommet, sols concrétionnés de la partie supérieure des versants, sols moyennement profonds avec ou sans niveau concrétionné de bas de versants.

. Les manifestations d'érosion.

Selon l'étude (1/10.000) de l'I.R.H.O. (1972) pour la mise en valeur du Sud-Ouest, le point d'essai serait caractérisé par deux unités basées sur le modelé

- . un interfluve
- . une terrasse alluviale,

avec les caractéristiques suivantes :

Interfluve

Terrasse alluviale

1. Carte morphologique et de végétation

- . recru ancien ou jachère
- . pentes inférieures à 10%

- . marécage
- . pentes inférieures à 10%
- . largeur du cours d'eau : 10 m

2. Carte pédologique

- . association : complexe de sols ferrallitiques désaturés, bruns et brun jaunâtre, peu ou pas gravillonnaires à moyennement gravillonnaires bien drainés, et complexe de sols ferrallitiques désaturés rouges, rouge-ocre, et brun-rouge, peu ou pas gravillonnaires à moyennement gravillonnaires, bien drainés.

- . complexe de sols hydromorphes à gley d'ensemble (entourant quelques collines isolées)

(USDA : Typic Tropaquepts et typic thermaquods)

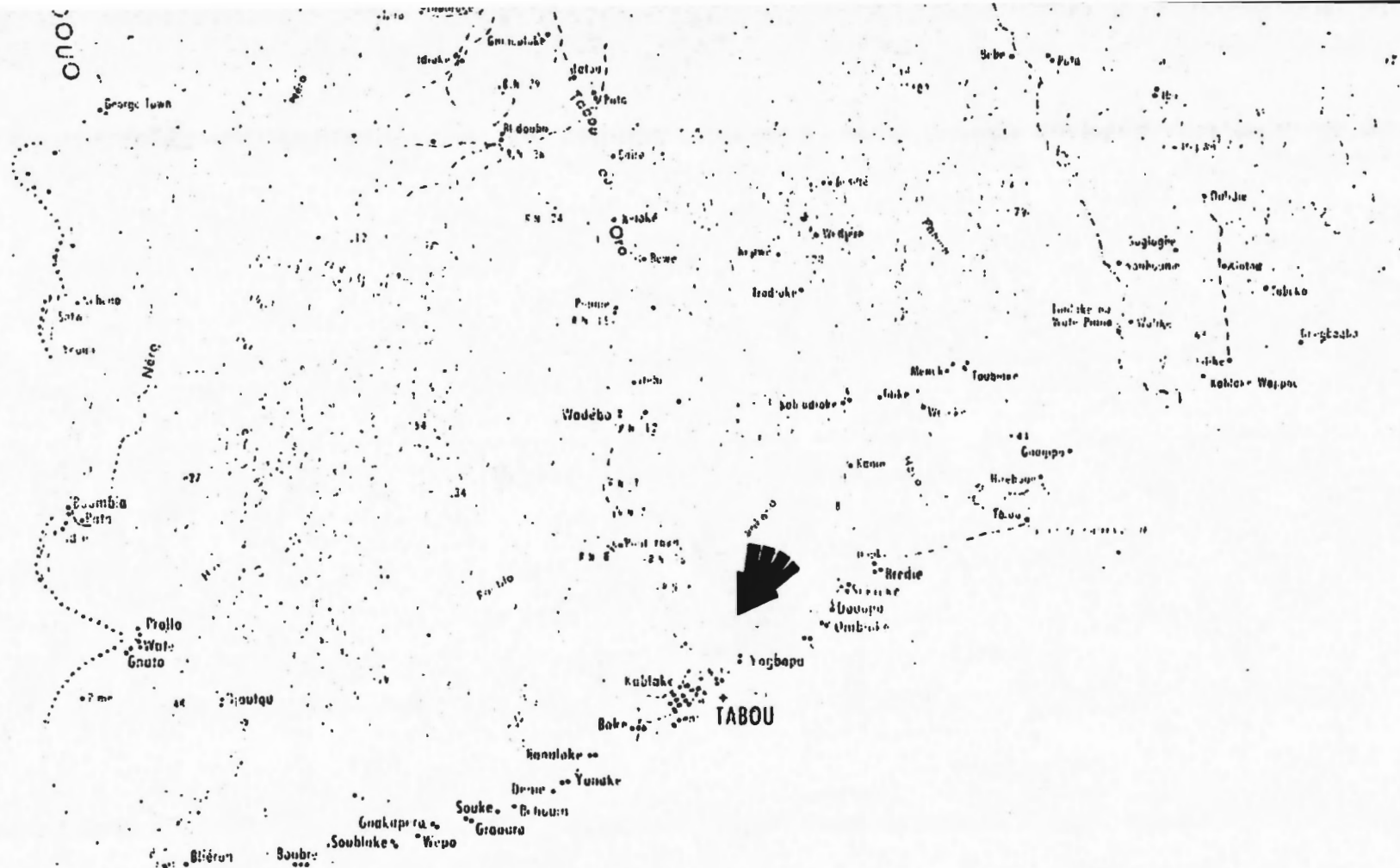
(USDA : Oxic dystropepts bruns typic plinthudults rouges et oxic dystropepts rouges)

3. Carte d'utilisation des sols (propositions)

- . sommet de l'interfluve :
palmier, cocotier, hévéa
- . Bas de l'interfluve :
manioc, maïs, igname, arachides
en septembre)

- . Riz paddy (travaux génie ruraux préalables indispensables).

Sur le point d'essai, notre étude indique en fait la prédominance des éléments quartzeux dus au type de substratum : gneiss ou quartzite (?) ; les gravillons sont relativement rares et apparaissent surtout sur la partie convexe des versants.



Carte 5 : Le modelé de la région de Tabou d'après la carte I.G.C.I. au 1/200.000 (extrait légèrement réduit). (Comparer avec celui de la région de Zagné à la même échelle).



Carte 6 : "La frange littorale" à hauteur de Tabou : le modelé de croupes d'après la carte I.G.C.I. au 1/50.000 (extrait légèrement réduit).



- 1 Complexe de Sols Ferrallitiques désaturés Rouges, Rouge-Ocre et Brun-rouge, peu ou pas gravillonnaires à moyennement gravillonnaires, bien drainés
USDA : Typic Plinthudults rouges
Oxic Dystropepts rouges
- 2 Complexe de Sols Ferrallitiques désaturés, Bruns et Brun-jaunâtre peu ou pas gravillonnaires à moyennement gravillonnaires bien drainés.
USDA : Oxic Dystropepts bruns
- 5 Complexe de Sols Hydromorphes à Gley d'ensemble (entourant quelques collines isolées).
USDA : Typic Tropaquepts
Typic Thermaquods.

Extrait de la carte pédologique I.R.H.O.

Dans son étude de 1971, il recense les sols de la région de Tabou :

- . sols ferrallitiques désaturés rouges, argilo-sableux à argileux des sommets et hauts de pente bien drainés,
- . sols ferrallitiques désaturés bruns des terrains colluvionnaires situés sur des sommets bas et arrondis modérément à bien drainés,
- . sols ferrallitiques désaturés ocres, argilo-sableux à argileux des mi-pentes moyennement drainés,
- . sols ferrallitiques désaturés jaunes ou brun pâle des bas de pente et des replats imparfaitement drainés,
- . gley et pseudogley des bas fonds et terrasses alluviales.

Les subdivisions à l'intérieur de chaque type de sol ferrallitique reposent sur le degré de gravillonnement de l'horizon gravillonnaire (<20 %, 20-30 %, 30-50 %, >50 %) et son niveau d'apparition.

Cette organisation du paysage est celle commune à l'ensemble de la région du Sud-Ouest (cf. annexe II - chapitre V).

L'I.R.H.O. note la faiblesse du niveau de fertilité actuelle de ces sols.

| | | Texture | pH | MO% | P.total | Ca+Mg+K+Na échangeables mé% |
|-------------|---|---------|------|------|---------|-----------------------------------|
| Sols rouges | S | AS à A | 4,46 | 3,46 | 217 | 2,70 |
| | P | | 4,50 | 1,28 | 162 | 1,42 |
| Sols bruns | S | AS à SA | 4,52 | 2,13 | 123 | 2,28 |
| | P | | 4,47 | 0,96 | 104 | 1,50 |
| Sols ocres | S | AS à A | 4,51 | 5,54 | 219 | 2,07 |
| | P | | 4,74 | 1,46 | 56 | 1,68 |
| Sols jaunes | S | AS à SA | 5,24 | 2,92 | 123 | 2,89 |
| | P | | 4,58 | 1,18 | 86 | 0,92 |
| Sols à gley | S | S | 5,1 | 7,7 | 225 | 4,60 |
| | P | | 5,0 | 0,9 | 118 | 0,34 |

* S = surface

P = Profondeur

La richesse du sol ferrallitique en sables le rend sensible à l'érosion (détachabilité facile).

II - CLIMAT

La latitude du point d'essai ARSO de Tabou (L.N : 4°30' environ) classe le climat comme *sub-équatorial*, chaud et humide (équatorial de transition). Le régime général est dominé par la *mousson* du SW, l'harmattan ayant une influence limitée à quelques jours à semaines. (1)

La pluviométrie annuelle moyenne de Tabou est de 2300 mm environ en 168 jours de pluies (moyenne sur 50 ans). Elle se répartit en *quatre saisons* bien nettes :

- . une première saison des pluies de mars/avril à Juillet/Août (= 1300 mm environ) ; maximum moyen en Juin (542,5 mm),
- . un minimum pluvieux court ou "petite saison sèche" en Juillet/Août (100 à 150 mm) : en moyenne : 102,8 mm en Juillet;
- . une seconde saison des pluies de septembre à Décembre (= 750 mm environ) ; maximum moyen en septembre (224,5 mm),
- . une grande saison sèche en Janvier-Février (110 mm environ) ; minimum moyen en Janvier (50,4 mm)

(1) De l'avis de certains, on devrait parler plutôt d'une sous-unité du climat sub-équatorial, spécifique de la côte : l'effet de côte se traduit par une pluviométrie moindre qu'à quelques kilomètres à l'intérieur des terres (communication de M. MAUPOME). LE BUANEC - BACH et CADILLON (1973) font la même remarque.

La variabilité annuelle est grande (tableau II). Les maxima absolus mensuels approchent de 1000 mm en mai et juin, les minima absolus mensuels sont de 1 mm en janvier et février, ceux annuels étant respectivement 3402 et 1586 mm. (Annexe III : analyse fréquentielle de GIGOU 1973).

La température moyenne annuelle est de 25,3°C, avec une amplitude annuelle moyenne de 2,2°C et une amplitude diurne moyenne comprise entre 7°C en saison sèche et 4°C en saison des pluies : elles sont nettement plus faibles qu'à Zagné. L'ensoleillement est seulement de 1940 heures/an ; d'Octobre à Mai il est compris entre 5 et 8 heures/jour, alors que de Juin à Septembre, il est inférieur à 3 heures/jour, sauf en Juillet (3,2 h/jour). L'humidité relative annuelle se situerait vers 87 %.

L'évapotranspiration selon l'estimation ORSTOM (AVENARD et AL 1971) serait d'environ 1550 mm pour l'année, minimale en Juin (95 mm), maximale en Mars (164 mm). La saison sèche durerait de Décembre/Janvier à Avril ; le déficit hydrique cumulé serait, pour la saison, inférieur à 150 mm, pour une valeur annuelle de 177 mm selon l'I.R.H.O.

III - CONSEQUENCES POUR L'AGRICULTURE

Ce bref aperçu sur le milieu naturel laisse entrevoir déjà un certain nombre de conséquences pour l'agriculture, qui, pour certaines seront précisées lors de la présentation des unités morphopédologiques.

La nature du modelé est favorable à l'agriculture avec cependant deux restrictions, d'une part *les sols peu épais des points hauts et les risques d'érosion* des versants, d'autre part les possibilités de submersion de la terrasse du Pohono. Les sols d'interfluve présentent deux contraintes importantes : *l'horizon graveleux* et son niveau d'apparition et le *niveau faible de fertilité actuelle* (cf. LEDUC 1979) avec déficience en bases échangeables, carence en phosphore, toxicité aluminique (?).

Le climat chaud et humide permet une diversité élevée de cultures de type tropical (IRHO 1972) : parmi les cultures vivrières : riz, maïs, arachide, manioc, banane plantain, igname ; parmi les cultures industrielles : palmier à huile, cocotier, hévéa, agrumes. Selon GIGOU (1973), le climat serait *marginal à médiocrement favorable pour le riz pluvial* (cf. annexe III) ; quel que soit le cycle envisagé, *il ne doit être pratiqué que sur de bons sols* ; en premier cycle de pluie se pose le calage du cycle de culture par rapport au maximum pluvieux de Juin, en second cycle, le choix des variétés doit tenir compte de la brièveté et de l'irrégularité de la saison des pluies. LE BUANEC (1979) préconise le *cycle unique pour les tubercules* et le *premier cycle pour le riz, le soja et surtout le maïs*, en mécanisé.

Enfin *l'agressivité des pluies est particulièrement élevée* : l'indice d'agressivité annuel moyen R USA est estimé à 1200 à Tabou, c'est le plus élevé de Côte d'Ivoire (ROOSE 1977). Ceci, conjugué à une topographie relativement pentue, crée des *conditions favorables à l'érosion pluviale*.

Les études réalisées à ce jour par l'IDESSA (LEDUC - Mai 79) confirment d'une part l'intérêt du premier cycle de pluies avec semis précoces, d'autre part la nécessité d'aménagements anti-érosifs adaptés.

CHAPITRE II

LES UNITÉS MORPHOPÉDOLOGIQUES

Rappelons que l'*unité morphopédologique* est une portion de territoire, un type de paysage ou de milieu, dont les composantes climat, modelé, matériau, sol, végétation, régime hydrologique, ... interfèrent entre elles plus ou moins selon les conditions de milieu et l'échelle, pour conférer une dynamique spécifique provoquant l'évolution de cette unité à un moment donné. Cette interférence peut d'ailleurs se retrouver au niveau des unités. La mise en valeur d'une région doit tenir compte de ces interférences pour que la dynamique en résultant reste favorable à l'homme, l'érosion, les inondations traduisant en quelque sorte une dynamique défavorable à l'agriculture.

La présentation de chaque unité est faite selon le plan suivant :

- présentation,
- modelé,
- matériau,
- pédogénèse,
- caractéristiques des sols,
- morphodynamique,
- hydrodynamique,
- contraintes,

Le point d'essai de Tabou comprend quatre unités :

- . Croupe : unité 1 = *sommet*
 unité 2 = *haut de versant*
 unité 3 = *bas de versant*

- . Terrasse: unité 4

I - CROUPE

I.1. Données générales

Orientée E. - W. l'unité "croupe" occupe près des deux tiers du périmètre du point d'essai, entre la route Tabou-San Pedro et la terrasse collu-alluviale de Pohono (unité 4). De forme irrégulière, à contours festonnés, la croupe domine de 8 mètres environ la terrasse. Le substratum semble être une *quartzite*, il affleure en plusieurs points de la croupe ; ce serait pour d'autres auteurs un gneiss migmatisé (BLANCHET 1978).

La carte au 1/1000 permet de distinguer en fonction de la topographie les unités suivantes d'amont en aval :

- . *sommet de croupe* (unité 1)
- . *haut de versants à profil convexe* (unité 2)
- . *bas de versants à profil concave* (unité 3)

La végétation avant implantation du point d'essai en 1978 était, semble-t-il, un *recrû* ancien, avec à l'emplacement des binômes, des cultures vivrières conduites selon les techniques traditionnelles (repousse de manioc sur les parcelles de binômes non mises en cultures en 1978).

A partir de 1978, le périmètre est défriché au bull pour y installer l'expérimentation *binômes vivriers*, le restant n'ayant pas encore d'affectation précise début 1979.

- Hors binômes, le sol est occupé par un *recrû* herbacé et buissonnant dont certaines espèces sont plus spécifiques à l'hydromorphie de la terrasse.
- Les binômes sont implantés sur une portion de la croupe qui comprend les trois unités .

La disposition des parcelles est telle que le grand côté est orienté dans le sens de la pente (cf. carte). Les techniques culturales sont effectuées parallèles au petit côté de la parcelle, soit plus ou moins perpendiculairement à la pente : riz en poquets, maïs et manioc à plat, igname sur buttes.

I.2. Unité 1 : Sommet de croupe

L'unité 1 a une forme allongée, couvrant 1,6 hectares. Le sommet de croupe est convexe à subhorizontal avec des pentes de 2 à 4 %, localement inférieures ou supérieures.

1. SOLS (Voir annexe II, chapitre IV, la définition des sols ferrallitiques)

La pédogénèse est de type *ferrallitique*. La couleur dominante de l'horizon B est rouge-jaunâtre. La présence généralisée d'un horizon *graveleux* à moins de 100 cm fait classer les sols comme *ferrallitiques remaniés*. Cet horizon est composé de plus de 60 % d'éléments grossiers, constitués principalement de *débris de quartz*, quartzite et secondairement de gravillons ferrugineux et de débris d'altérites ; sa présence serait due à des paléo-remaniements : fauchage de filons de quartz, glissements lents, proximité de l'altérite sableuse. Son épaisseur est supérieure à 50 cm ; elle irait d'ailleurs décroissant de l'amont à l'aval du versant de la croupe.

Selon le niveau d'apparition de l'horizon graveleux, on peut distinguer :

- . les sols *ferrallitiques remaniés modaux*, lorsque l'horizon graveleux est à moins de 30 cm de profondeur.

Profil décrit : 2 (à titre indicatif)

- . les sols *ferrallitiques remaniés avec recouvrement* d'épaisseur irrégulière supérieure à 30 cm, rarement à 80 cm.

Profil décrit : 14

La cartographie au 1/2000 des binomes a permis de délimiter l'extension respective de chacun de ces types de sols. Ailleurs on a une mosaïque des deux sans qu'aucun indice sous couvert végétal ne permette de les différencier ; cela est seulement possible sur sol nu et travaillé : le labour et le décapage "remontent" les éléments grossiers. D'après la cartographie des binomes, il semblerait qu'il y ait dominance des sols remaniés.

1.1. Profil

Le profil des sols présente sensiblement la même succession d'horizons que dans ceux de l'unité 2 (voir ci-dessous) :

- *Horizon de surface* : 0-1/13 cm : sableux à sablo-limoneux ; quelques éléments graveleux ; localement sable fin dans les dépressions du labour (lessivage d'éléments fins) - 7,5 YR 4/2 humide brun - prise en masse en saison sèche - présence de graviers lorsque l'horizon graveleux affleure -

- *Horizon de recouvrement* (absent chez les sols remaniés modaux)

- . Horizon de "consistance" : épaisseur 0 à 20 cm - 5 YR 4/2 à 4/3 humide gris rougeâtre foncé à brun rougeâtre passant à 5 YR 5/6 humide rouge-jaunâtre dans le bas - texture terrain : limono-argilo-sableux , localement limono-sableux ou argilo-sableux - structure massive avec prise en masse en saison sèche
- . Horizon sous-jacent : épaisseur : 0 à 30 cm - 5 YR 4/6, 5/6 et 5/8 humide rouge-jaunâtre - texture terrain : argilo-sableux, localement tend vers argilo-limoneux ou limono-argilo-sableux - structure massive à sous-structure polyédrique - poreux, friable, collant, plastique.

- *Horizon graveleux* : épaisseur décimétrique - éléments graveleux : 70 à 90% chez les sols remaniés modaux, 60 à 80 % chez les sols remaniés avec recouvrement - texture terrain : argilo-sableux - structure massive à sous-structure polyédrique - poreux, friable, collant, plastique.

Localement on trouve :

- l'altérite sous l'horizon gravillonnaire : les cristaux de quartz subsistent avec des formes plus ou moins émoussées au sein d'une masse plus ou moins altérée dite "pourrie" ; On peut les retrouver dans le sol lui-même. Cette altérite, voire la roche saine (filon ?), peut subsister dans les horizons sus-jacents sous forme de débris et même peut affleurer ponctuellement
- des taches ferro-manganésifères,
- des taches rouille-rouge de plinthite (voir unité 2).

1.2. Caractéristiques analytiques

La teneur en éléments grossiers (à dominance quartzeuse) est inférieure à 10 % en surface ; elle passe progressivement à plus de 40 % vers 50 cm de profondeur. Les analyses étant effectuées sur le pourcentage de terre fine, l'interprétation des résultats obtenus, doit donc en tenir compte, notamment dès que la teneur en éléments grossiers dépasse 50 %.

Le commentaire suivant est assujéti au petit nombre d'analyses, notamment pour les horizons profonds. Toutefois, signalons dès maintenant les caractéristiques analytiques communes qui existent entre les unités 1, 2 et 3.

La texture est grossière en surface : *limono très sableuse* (horizon appauvri) ; elle devient limono-argilo-sableuse puis argilo-sableuse en profondeur avec les ordres de grandeur suivants :

| | Argile | Limon + sable très fin | sable fin + sable gros- sier | Texture |
|-------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|---------|
| 0 - 15/25 cm | 10 à 20 | 5 à 10 | 70 à 80 | LTS |
| 15/25 - 25/45 cm | 15 à 25 | 5 à 10 | 60 à 70 | LAS |
| 25/45 - 80/100 cm | 30 à 40 | 5 à 10 | 45 à 65 | AS |

Les teneurs en matière organique sont moyennes à élevées en surface : 2,0 à 3,5 %, par suite d'une mise en culture ancienne ; les valeurs diminuent peu en profondeur. Le rapport C/N est compris entre 10,5 et 12,5.

Les réserves en phosphore sont limitées selon les normes IMPHOS (P. ROCHE et AL 1979) 400 et 200 ppm ; avec une carence très nette à redouter. P. assimilable < 5 ppm (1). Les observations de LEDUC et KALMS sur maïs confirment cette carence phosphorique (rapports de tournée 1978).

Le complexe absorbant est pauvre à cause de la nature minéralogique du sol (kaolinite ?) : la capacité d'échange cationique est inférieure à 8 méq à partir de 15/25 cm de profondeur (12 méq en surface). Les valeurs de Ca, Mg, et K échangeables sont faibles à très faibles dès la surface : Ca < 1,5 méq, Mg < 0,6 méq, K < 0,3 méq. L'acidité est moyenne à forte en surface (pH = 6,0 à 5,1), très forte en profondeur (pH 5,1 à 4,6). Les réserves en Ca, Mg et K sont faibles.

Les teneurs en alumine échangeable sont faibles et le rapport Al/Al + Ca + Mg + K + Na échangeables (BOYER 1976) indique des risques de toxicité aluminique sensiblement inexistantes en l'état actuel du sol. On devra donc surveiller l'évolution du pH, dès que celui-ci approchera 4,5.

Ces résultats traduisent donc un *niveau de fertilité actuelle faible*, liée au type de sol : *ferrallitiques fortement désaturés* sur roche acide. On retrouve ceux observés par L'IRHO (1971), AVENARD et AL (1971) et LEDUC (1979).

| | Normes IMPHOS(1979) | IDESSA |
|----------------------|---------------------|---------|
| (1) Seuils critiques | | |
| phosphore total | - | 350 ppm |
| P. assimilable | 30 à 50 ppm | 15 ppm |
| OLSEN (DABIN) | | |

L'indice d'instabilité structurale indique une structure actuelle satisfaisante. Cependant la position des résultats par rapport à la droite $\text{Log } 10S$, $\text{Log } 10 K$ indiquerait une sensibilité de l'actuel horizon de surface à l'érosion (LEDUC 1979). Ceci est à relier à l'aptitude de cet horizon au durcissement "prise en masse".

2. MORPHODYNAMIQUE

De par sa forme et sa situation, l'unité 1 offre une emprise limitée à l'érosion. On a noté des manifestations dues au ruissellement diffus (érosion en nappe par *décapage*) traduisant une légère instabilisation du milieu :

- . pavage de graviers de quartz, quartzite,
- . accumulation de sables fins blanc-grisâtre dans les interbuttes, intermottes du labour, creux du défrichement.

Ce processus explique partiellement la texture grossière de surface et favorise la "remontée" de l'horizon graveleux. Cette érosion est conditionnée par un sol sensible à la battance, une perméabilité limitée (texture riche en argile). Lors de pluies particulièrement violentes, (couple intensité x durée) notamment en période où $RU + P > ETP$ (1), l'unité peut jouer le rôle de surface de réception ; les eaux de ruissellement s'écoulent alors sur les versants de la croupe sur lesquels en l'absence d'obstacles, elles peuvent s'organiser en ruissellement concentré avec incision en rigoles.

En 1978, l'érosion a eu peu d'effets pour plusieurs raisons :

- sur binomes, l'implantation tardive des cultures en mai-juin a fait que le cycle de culture s'est déroulé difficilement et en grande partie, et pour certaines totalement, en saison sèche (LEDUC 1979) ; l'enherbement naturel a été par la suite suffisant pour protéger le sol en second cycle de pluie
- ailleurs, sauf là où le sol a été décapé en surface au défrichement, l'enherbement semble avoir été rapide après le défrichement parce que le "recrû ancien" et la jachère ont permis un réensemencement naturel.

3. CONTRAINTES A LA MISE EN VALEUR

Les contraintes à la mise en valeur sont :

- Présence généralisée sur plus de 50 cm d'épaisseur d'un horizon graveleux contenant plus de 50 % de graviers. Situé à des niveaux variables, le plus souvent très proche de la surface du sol (< 30 cm), il limite la profondeur de sol exploitable par les racines. Trois classes ont été distinguées pour l'ensemble des unités 1, 2 et 3 :

(1) RU = réserve utile du sol en eau

P = pluie

ETP = évapotranspiration

- . horizon graveleux à moins de 30 cm, le plus souvent à moins de 10 cm de la surface du sol (dominant dans l'unité 1)
- . horizon graveleux à plus de 80 cm, (dominant dans l'unité 3)
- . horizon graveleux à des profondeurs variables entre 30 et 80 cm.

Cela régit le choix des espèces selon que leur système racinaire est à pivot ou fasciculé.

Une deuxième contrainte liée à l'horizon graveleux est l'*hétérogénéité spatiale de l'extension de chacune de ces classes*. Celle-ci est d'autant mieux saisie que l'échelle est plus grande (comparer la carte au 1/2 000 des binomes et celle au 1/10 000 du reste du point d'essai).

- *structure fragile* de l'horizon de surface avec tendance à la dégradation par la culture en mécanisé et battance sur pentes faibles. Ceci a pour conséquence de diminuer l'infiltration de l'eau et de favoriser le ruissellement et donc l'érosion superficielle.

- Tendance à la *prise en masse* en saison sèche de l'horizon sableux de surface et à un degré moindre de l'horizon limono-argilo-sableux sous-jacent. Les sols de l'unité sont moins sensibles que ceux de bas de pente (cf. unité 3)

- *Gradient de texture* de haut en bas (texture laboratoire) qui passe de "grossière" en surface (sables >70%) à "fine" en profondeur (argile 35% à 45 %) ; il est plus rapide qu'à Zagné, d'autant plus que ce sont les sols remaniés modaux qui dominent dans l'unité. Ceci conférerait au sol des conditions bonnes à optimales pour l'agriculture toutes choses égales par ailleurs. Cette texture favorise a priori l'enracinement, l'aération du sol et l'infiltration de l'eau, mais aussi la sensibilité à la sécheresse.

- *Niveau de fertilité actuelle faible* : déficience en bases échangeables (Ca, Mg, K) ; carence en phosphore avec réserves limitées en cet élément ; acidité forte à très forte ; risques de toxicité aluminique pour les plantes apparemment inexistantes en l'état actuel.

- *Risques d'érosion* par décapage modérés du fait de la faiblesse de l'inclinaison et de la longueur de la pente. Mais on notera l'aptitude des sols à la battance sous l'action de l'effet "splash" des gouttes de pluie.

I.3. Unité 2 : Haut de versant

L'unité 2 "haut de versant" est située en auréole autour de l'unité 1, à la partie supérieure du versant dont le profil présente à ce niveau une convexité assez prononcée avec des pentes de 6 à 10 %, localement inférieures (6-3%) en particulier à l'Est du périmètre. La surface du versant n'est pas homogène ; elle présente de légères ondulations liées à des talwegs. L'unité couvre 5,4 hectares.

1. SOLS

Ce sont les mêmes sols que ceux de l'unité 1 : *ferrallitiques remaniés modaux et remaniés avec recouvrement*. Ex. profils 2 et 15.

On notera cependant :

- la *prédominance des sols remaniés modaux* sur les versants à pentes supérieures à 6 % et celles des sols remaniés modaux avec recouvrement sur les pentes inférieures à 6 %,
- la fréquence des gravillons ferrugineux chez les sols remaniés modaux ; les gravillons peuvent affleurer en surface,
- la présence dans les talwegs de sols remaniés avec recouvrement de plus de 80 cm d'épaisseur, caractéristiques de l'unité 3.

Caractéristiques analytiques :

Les caractéristiques analytiques sont sensiblement les mêmes que celles des sols de l'unité 1. On s'y reportera donc.

On rappellera simplement :

- la texture limono très sableuse de l'horizon de surface,
- les teneurs moyennes en matière organique avec C/N 12
- les réserves très limitées en phosphore et les risques divers de carence en cet élément,
- le niveau faible de fertilité actuelle
- la structure fragile.

On notera que par suite de la convexité de la pente et des effets du décapage, l'horizon limono-argilo-sableux peut affleurer.

2. MORPHODYNAMIQUE

L'importance de l'inclinaison de la pente est plus favorable à l'érosion pluviale que dans l'unité 1. Le processus dominant est celui de l'érosion en nappe par *décapage* dû au ruissellement diffus : on a noté

- . le pavage de graviers de quartz, débris de quartzite, gravillons ferrugineux,
- . la mise à nu de quelques boutures de manioc,
- . les accumulations très ponctuelles de sables fins blanc-grisâtre dans les intermottes, interbuttes, creux de défrichement.

Ce processus explique partiellement la texture grossière de surface par départ des éléments les plus fins, et la "remontée" des éléments graveleux en surface. En retour, la texture grossière le favorise, étant donnée l'aptitude à la détachabilité des sables (IRHO 1971).

L'aptitude de l'horizon de surface à la battance et la perméabilité limitée des horizons profonds argileux conditionnent ce processus, principalement lors des périodes de pluies intenses à $RU + P > ETP$; il faut également prendre en compte l'influence des eaux de ruissellement provenant de l'amont (unité 1).

En 1978 pour les raisons indiquées au paragraphe précédent, l'érosion a eu peu d'effets. Les manifestations de décapage ont été surtout observées là où le défrichement a décapé le sol au-dessous de l'horizon humifère. Les conditions de culture et peut-être le couple inclinaison x longueur de pente insuffisant ne semblent pas avoir été favorables à l'érosion en rigoles.

3. CONSTRAINTES A LA MISE EN VALEUR

Ce sont sensiblement les mêmes que pour l'unité 1 :

- . horizon graveleux le plus souvent à moins de 30 cm de profondeur, et d'épaisseur supérieure à 50 cm,
- . structure fragile en surface et aptitude à la battance et à la prise en masse,
- . texture localement grossière en surface, avec gradient d'argile vers le bas du profil,
- . niveau de fertilité actuelle faible,

Cependant les risques d'érosion sont plus élevés : érosion par décapage, et, sur les pentes les plus longues, rigoles, ... Sur ces sols sableux, le décapage a pour effet d'éliminer en premier les éléments les plus fins de l'horizon de surface : argile, limon, sable fin. Par conséquent il accroît de façon relative la teneur en sables grossiers et éléments gravillonnaires et graveleux ; il diminue donc la fertilité actuelle de ces sols et accroît leur sensibilité à la sécheresse, notamment en premier cycle de pluies, à cause de l'irrégularité de celles-ci.

I.4. Unité 3 : Bas de versant

L'unité 3 *bas de versant* est située elle aussi en auréole autour de l'unité 1, à l'aval de l'unité 2. A son endroit le versant est plus long que dans les unités 1 et 2. Son profil a une concavité peu prononcée, mais suffisante pour qu'au 1/2000 (zone des binômes), la pente permette de différencier deux sous-unités :

- . sous-unité 3a représentée par la partie *amont* de l'unité 3 à pente encore suffisante (p : 4 à 8%), pour que les processus d'érosion s'y manifestent : c'est donc une zone de départ de matériaux. (0,5 Ha)
- . sous-unité 3b représentée par la partie *aval* de l'unité 3. La pente s'affaiblit rapidement, ce qui provoque l'accumulation des matériaux arrachés à l'amont (unité 3a, 2 et 1). La pente varie de 4 à 2%, passant à moins de 2 % à l'Est et au contact avec la terrasse (unité 4). (1,0 Ha).

Au 1/10 000 (zone hors binômes), les deux sous-unités sont réunies en une seule, la densité d'observation étant insuffisante à fixer la limite de séparation entre elles. L'unité sera désignée sous le nom de "3c". (6,1 Ha).

1. LES SOLS

- sous-unité 3a

Les sols de la sous-unité 3a sont encore ceux de l'unité 2 avec une prédominance des *sols remaniés modaux*. On se reportera au commentaire qui en a été fait. On ajoutera que ces sols présentent un horizon appauvri dont l'épaisseur croît d'amont en aval, et qu'il y a des taches de plinthite qui peuvent apparaître à moins de 120 cm sur pentes faibles.

- sous-unité 3b

La position topographique des sols de cette sous-unité se traduit pour eux par un profil très différent de celui des sols situés en amont (sous-unités 3, unités 2 et 1). Les sols sont classés comme *sols ferrallitiques remaniés colluvionnés appauvris*. Leur couleur de fond est brun-jaune. Profils 4 et 10 (annexe) en sont un exemple. Dans la zone qui fait transition avec la terrasse (unité 4), ces mêmes sols présentent des signes croissants d'hydromorphie qui les fait classer à la limite comme *sols ferrallitiques hydromorphes* (profil 18).

Le profil schématique des sols ferrallitiques remaniés colluvionnés est :

- Horizon d'apport sableux : 0-1/15 cm - sable fin, presque pur, mis en place après le défrichement (?). Il n'existe pas toujours.

- Horizon "appauvri" : 0/15-20/40 cm - couleur 10 YR 4/2 humide, brun-grisâtre foncé - structure massive avec prise en masse - texture terrain limono-sableux passant à limono-sableux à limono-argilo-sableux dans le bas - éléments grossiers : néant ou rares (graviers de quartz).
- Horizon de recouvrement : 20/40-50/120 cm - couleur 10 YR 5/4 humide brun-jaunâtre passant à 10 YR 5/6 humide brun jaunâtre dans le bas - texture terrain : limono-argilo-sableuse passant rapidement à argilo-sableux dans le bas, voire argilo-limoneux - éléments grossiers : néant ou rares. L'horizon "appauvri" fait partie en fait de celui-ci.
- Horizon graveleux : 50/120-70/120 cm - couleur 10 YR 5/6 humide brun-jaunâtre - structure massive - texture terrain : argilo-sableux - éléments grossiers : >50% (graviers de quartz).
- Horizon sous-jacent : 70/120 cm - semblable à l'horizon de recouvrement. Cet horizon a été observé au profil 4.

Le recouvrement sableux observé à la surface de l'unité 3b du moins au pied du versant portant le binome est une des conséquences de l'organisation du paysage que l'on a retrouvé aussi à San Pedro et à Zagné. Il semble se manifester après défrichement de la forêt. Les éléments fins argile, limons et *sables fins* sont mobilisés par l'érosion sur les versants ; arrivée au pied du versant la rupture de pente "bloque" les sables fins qui se déposent, alors que la compétence du ruissellement peut évacuer plus loin les argiles et limons. Les dépôts semblent se faire brutalement à la faveur de pluies à couple intensité x durée particulièrement fort (cf. indice d'agressivité du climat de Tabou).

A l'approche de l'unité 4, apparaissent des manifestations d'hydromorphie sous forme de taches rouille plus ou moins rouges sur fond 10 YR 5/4 à 2,5 Y 5/4 brun jaunâtre à brun olive clair ; exemple : profils 18, 22, 27 et 29.

- Caractéristiques analytiques :

Les sols de l'unité 3a doivent avoir des caractéristiques semblables à celles des sols des unités 1 et 2.

Les sols de l'unité 3b présentent des caractéristiques pour certains différentes des sols des unités 1, 2 et 3a :

- texture limono très sableuse en surface, avec toutefois légèrement moins d'argile et de limon, passant assez progressivement à limono-sableuse puis à argilo-sableuse.

On est à la limite du sous-groupe "appauvri"

- teneur en matière organique, bases échangeables et phosphore semblables à celles des unités 1, 2 et 3a, conférant aux sols de l'unité 3b un niveau de fertilité actuelle aussi faible.
- acidité forte (pH < 5,5)
- structure satisfaisante mais fragile.

2. MORPHODYNAMIQUE

Les manifestations actuelles d'érosion sont des plus limitées. Sur le versant portant les binomes, on a noté des accumulations plus ou moins localisées de sables fins ; l'enherbement ne permet pas d'observer de décapage. En mars 1979 on pouvait considérer le milieu comme stable.

Cependant l'emplacement de l'unité 3 à l'aval du versant place celle-ci dans une situation de *dépendance vis à vis de l'amont*. D'une part, l'effet longueur de pente peut intervenir et provoquer un déclenchement de l'érosion en rigoles qui sera maximum en 3a. D'autre part la rupture de pente en 3b provoque l'accumulation des matériaux arrachés au versant. La protection contre l'érosion devra donc isoler cette unité de celles situées en amont ou du moins empêcher la concentration du ruissellement.

3. CONTRAINTES A LA MISE EN VALEUR

Certaines contraintes sont les mêmes que dans les autres unités :

- *structure fragile*, avec prise en masse en saison sèche,
- *gradient de texture* de surface en profondeur : grossière en surface, fine en profondeur,
- *niveau de fertilité actuelle faible* : déficience en Ca, Mg, K ; carence en p ; acidité très forte ; toxicité aluminique possible (?)

Les autres en diffèrent plus ou moins :

- *horizon graveleux* s'amenuisant d'amont en aval (unité 3a) et disparaissant plus ou moins en unité 3b du moins sur les 120 premiers centimètres du profil, ce qui se répercute favorablement sur l'épaisseur de sol exploitable par les racines,
- *risques d'érosion modérés à élevés* si l'unité n'est pas isolée de l'amont, avec en 3a : décapage et ravinement en rigoles, et en 3b : décapage et accumulation . Le décapage affaiblit la fertilité du sol (cf. unité 2).
- *recouvrement sableux* en surface (unité 3b). Si les accumulations de sables fins se poursuivent, le recouvrement finira par constituer en soi une contrainte (discontinuité texturale). Mais inversement, il peut avoir un effet favorable en jouant le rôle de "mulching". On veillera donc à stopper ces accumulations et à incorporer les sables au sol par un labour profond pour remonter des éléments fins en surface.

L'accroissement en sables (et éléments grossiers en 3a) résultant des processus de décapage ou/et d'accumulation en surface a pour conséquence d'accroître la sensibilité de ces sols à la sécheresse (cf. unité 2) et l'aptitude à la battance.

II - TERRASSE (Unité 4)

1. Données générales

L'unité 4 - *terrasse* - est située sur la totalité de la rive droite du Pohono. A la hauteur du point d'essai, sa largeur croît de l'amont à l'aval de quelques dizaines de mètres à quelques centaines de mètres. Subhorizontal avec une pente longitudinale très faible de 2‰, le modelé présente en fait des petites ondulations irrégulières de quelques décimètres (cf. carte 1/1000). (7,4 Ha)

Le matériau *collu-alluvial* a sur les 120 premiers centimètres une texture argilo-limoneuse tranchant avec celle des sols de l'interfluve (unités 1,2 3) ; localement - profil 28 - il peut être riche en sable (proximité du cours d'eau ?)

La terrasse est relativement bien drainée car le lit du Pohono est à environ 2 m en contre-bas. En saison sèche, le cours d'eau ou marigot est une suite de mares non reliées entre elles, alors qu'en saison pluvieuse, certaines pluies, surtout en mai-juin, entraînent la formation de *crues* qui peuvent submerger plus ou moins la terrasse (50 à 100 cm en juin 1978 selon un témoin).

Le régime hydrologique de l'unité 4 est mixte : *phréatique et de submersion*. En l'absence de mesures hydrologiques, la nappe phréatique jouerait un rôle prédominant : son niveau supérieur fortement influencé par la proximité du Pohono paraît ne pas atteindre les 50 premiers centimètres du profil comme en témoigne la présence d'un gley bicolore (Go) à partir de 50 cm de profondeur. En fin de saison sèche (mars 1979), la nappe serait à plus de 1,20 mètres de profondeur. La submersion "affecterait" la terrasse principalement en juin à l'occasion de crues du Pohono, et secondairement lors de précipitations particulièrement intenses (intensité x durée) ; les effets de la submersion sembleraient très limités : apparemment pas de dépôts alluviaux à la surface de l'unité.

Le sol est classé comme *hydromorphe minéral à gley*.

2. Sol

Profils décrits et analysés : 13 et 24.

Le profil schématique est :

- Horizon de surface : 0-10/20 cm - travaillé au bull-dozer en surface (défrichement) - 10 YR 4/1 humide gris foncé, petites taches rouille peu contrastées - humifère - texture terrain : *argilo-limoneux* (voire limono-argileux) - fentes de retrait,

- Horizon intermédiaire : 10/20-50/120 cm : *gley oxydé peu développé* - fond 10 YR 5/4 humide brun-jaunâtre à 2,5 Y 6/4 humide, brun-jaunâtre clair (localement en sol très engorgé: 2,5 Y 6/1 humide gris), taches rouille peu contrastées 10 YR 5/6 brun jaunâtre - texture terrain : *argilo-limoneux* - poreux,

- Horizon profond : 50/120-120 cm : *gley oxydé nettement développé* - fond : 10 YR 5/4 à 2,5 Y 6/4 humide brun-jaunâtre à brun jaunâtre clair, (localement en sol très engorgé 7,5 YR 6/0 gris), taches rouille contrastées 5 YR 5/6 rouge jaunâtre - texture terrain : *argilo-limoneux* - poreux.

Il n'y a pas d'éléments grossiers dans le profil : ni graviers ni gravillons ferrugineux.

Au profil 28, on a un horizon à gley réduit monocolore (Gr) à partir de 120 cm (humide) : couleur N6/ gris.

L'hydromorphie et la réduction en particulier sont plus ou moins prononcées selon les observations mais aucune loi ne peut être dégagée.

- Caractéristiques analytiques :

Les caractéristiques chimiques sont sensiblement les mêmes que celles des sols des unités de l'interfluve, traduisant des alluvions de même origine, provenant de sols ferrallitiques fortement désaturés :

- . niveau de fertilité actuelle faible à très faible : pauvreté en bases échangeables (Ca, Mg, K et Na), carence en phosphore assimilable,
- . acidité forte.

Toutefois on note :

- . la texture fine à très fine en surface, passant à très fine en profondeur (argile > 40 %),
- . la teneur élevée à très élevée en matière organique.

3. Morphodynamique - Hydrodynamique

De par la nature de son modelé, l'unité 4 n'offre pas de prise à l'érosion, si ce n'est au processus d'*accumulation* de matériau à l'aval de l'unité 3. L'unité est stable sur ce plan.

Par contre l'hydrodynamique peut être, on l'a vu, à l'origine d'une instabilisation de l'unité au travers des *submersions* par des crues ou des pluies exceptionnelles. Il serait intéressant de caractériser par des mesures - ou à défaut une enquête - les caractéristiques de cette dynamique.

4. Contraintes pour la mise en valeur

On retiendra :

- la présence d'une nappe qui atteindrait en saison des pluies la moitié inférieure du profil (50-120 cm) - à vérifier.
- les risques de submersion, notamment en juin (dynamique inconnue)
- la texture très fine : argilo-limoneuse
- le niveau de fertilité actuelle faible, comme pour les sols des interfluves.

On ajoutera une perméabilité satisfaisante (à vérifier par des mesures).

CHAPITRE III

CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR

I - CONCLUSIONS

Le point d'essai ARSO de Tabou semble assez représentatif de cette région côtière du Sud-Ouest (cf. annexe II - chapitre II) pour ce qui concerne :

- le climat sub-équatorial, sous-unité "côtier",
- la terrasse alluviale bien drainée du Pohono, que l'on retrouve pour la plupart des petits cours d'eau côtiers,
- les interfluves à sols graveleux (quartz, quartzite) et pentus dont la mise en valeur exige des précautions anti-érosives,
- l'organisation du paysage selon la topographie (annexe II - chapitre V)

- . l'interfluve ou croupe

- + sommet : sol ferrallitique remanié modal, localement modal avec recouvrement, ocre-rouge,
- + partie supérieure convexe du versant : sol ferrallitique remanié modal, rouge-jaunâtre,
- + partie inférieure concave du versant : sol ferrallitique remanié avec recouvrement rouge-jaunâtre, passant à l'aval à un sol ferrallitique colluvionné appauvri sableux brun-jaune.

- . le bas-fond ou la terrasse alluviale du "pohono" à sols hydromorphes minéraux à gley oxydé.

- la faiblesse générale du niveau de fertilité actuelle des sols liée au caractère ferrallitique fortement désaturé de ceux-ci.

Toutefois, notre connaissance très locale de la région ne nous permet pas de nous prononcer sur la représentativité du type d'interfluve. Celle-ci nous paraît plus limitée que celle des deux autres points d'essais : SAN PEDRO et ZAGNE, si l'on se réfère à la nature du substratum géologique lui-même peu répandu (quartzite ?).

Malgré l'apparente diversité des unités morphopédologiques (4 unités) du point d'essai par rapport à sa superficie, la modération des pentes de l'interfluve ($p < 12\%$) permet une mise en valeur commune à l'ensemble des trois

unités (1, 2 et 3) qui le composent, tout en ayant conscience des contraintes spécifiques de chaque unité. Quant à l'unité 4, sa spécificité régie par l'absence de pente et par le facteur eau, exige une mise en valeur particulière. On peut donc considérer qu'il y a deux grandes unités à aménager :

- . l'interfluve ou "croupe" : unités 1, 2, 3a, 3b, 3c
- . la terrasse alluviale : unité 4.

- *La croupe* a une valeur agricole non négligeable. Mais celle-ci reste limitée sur une surface très importante (unités 1, 2, 3a et une grande partie de 3c) par une contrainte difficilement améliorable : la présence d'un *horizon graveleux* ayant plus de 50 % d'éléments grossiers sur plus de 50 cm d'épaisseur apparaissant à moins de 50 cm de profondeur et le plus souvent à moins de 30 cm de profondeur. Ceci limite les possibilités de mise en valeur quant au choix des spéculations possibles et des techniques anti-érosives à préconiser (voir point d'essai ZAGNE - chapitre III).

Toutefois l'absence de cet horizon graveleux dans la partie inférieure concave des versants de la croupe, unité 3b notamment, permet d'envisager éventuellement pour celle-ci une mise en valeur séparée, si son extension l'y autorise. A ce sujet, il faudrait préciser cette extension au sein de l'unité 3c cartographiée au 1/10 000 hors binomes ; pour cela il suffirait de procéder à de simples sondages tous les 20 mètres à partir de la terrasse alluviale.

Ceci étant, les autres contraintes communes à ces unités : texture grossière, "prise en masse", fertilité actuelle faible, fragilité de la structure, peuvent faire l'objet d'améliorations.

- *La terrasse alluviale* a également une valeur agricole certaine, assujettie cependant à l'engorgement saisonnier du sol et aux risques d'inondation. C'est un milieu spécifique qui limite beaucoup le choix des spéculations ; toutefois, les possibilités de drainage devraient permettre une mise en valeur plus aisée que dans le cas des habituels bas-fonds du Sud-Ouest à drainage plus ou moins absent, dits encore "aveugles". Il est possible d'envisager notamment la culture maraîchère (LEDUC 1977). On soulignera par ailleurs la texture argileuse et la faiblesse générale de la fertilité actuelle de ces sols.

II - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR

On peut suggérer les recommandations suivantes pour la mise en valeur :

1°/ Aménagement anti-érosif obligatoire de l'interfluve en cas de mise en valeur exigeant le travail répété du sol au cours de l'année

La mise à nu et le travail répété du sol au cours de l'année pour les besoins des cultures exigent une stabilisation impérative des versants de l'interfluve à l'aide de techniques anti-érosives appropriées, quelle que soit la pente. L'annexe IV rappelle quelques principes et techniques essentiels de défense et restauration des sols (D.R.S.).

a) Cas des binômes

Concernant les sols occupés par les binômes, l'implantation actuelle des parcelles ne permet pas de proposer un réseau de défens classique : bandes d'absorption, fossés de diversion, etc ..., qui puisse s'appuyer sur les données de la formule de WISCHMEIER (annexe IV). On se limitera donc à proposer essentiellement des techniques biologiques et culturelles déjà pratiquées pour certaines (cf. LEDUC 1979 et Mai 1979) :

- Réalisation des techniques culturales parallèles au petit côté des parcelles, donc sensiblement perpendiculaires à la pente : labour, plantation, semis, sarclages, récolte ... (1)

- Culture du manioc, de l'igname, du maïs, de l'arachide, etc ... sur *billons*, parallèles au petit côté des parcelles, éventuellement avec cloisonnement dans le cas d'une petite pente longitudinale trop forte et de points bas (risques d'incision du billon et de ravinement à l'aval). Toutefois le cloisonnement est une technique délicate car elle peut avoir l'inconvénient de stocker exagérément l'eau sur sol peu filtrant, ce qui est nuisible pour les plantes à tubercules et racines (cf. LEDUC 1979); Il faut savoir "jouer" avec elle.

- *Culture du riz pluvial avec semis en continu sur la ligne parallèle* au petit côté des parcelles. Eviter le semis en poquets. A intervalles réguliers, implanter un billon en courbe de niveau ou du moins parallèle au petit côté des parcelles (tous les 5 mètres en 1979 - cf. LEDUC 1979),

- *Mise en place précoce des cultures* pour que le sol soit déjà bien couvert lors des pluies érosives de mai et juin notamment,

- Alternance des cultures le long du versant : éviter de mettre deux parcelles ou plus d'une même culture successivement d'amont en aval du versant. En l'absence d'obstacles culturels ou de terrassement - cas de cultures à plat, ex. le riz - le ruissellement pourrait acquérir des effets cumulatifs, tels que le ravinement. Cette disposition des cultures est conforme au principe des bandes alternées.

- *Enherbement des allées de desserte* qui joueront le rôle de bandes d'absorption, à la manière des bandes d'absorption de la station IDESSA à BOUAKE. Comme à Bouaké, on peut creuser éventuellement des fossés de diversion à pente 3%. dans ces allées parallèles au petit côté des parcelles, bien que ces allées ne soient pas en courbes de niveau ou à pente longitudinale de 3%. On peut envisager de faire déverser ces fossés dans des chemins d'eau à fond très évasé que l'on creusera dans les allées parallèles au grand côté, si leur largeur le permet, au moins celles qui séparent chaque binôme ; On pourra d'ailleurs faire déverser les billons dans ces chemins d'eau. Ces chemins devront être stabilisés.

- Accroissement de l'infiltration de l'eau dans le sol par un contrôle de la "prise en masse", une amélioration de la structure et de la porosité, un ameublissement de l'horizon graveleux lorsqu'il est proche de la surface, principalement par l'entretien du stock de matière organique dans le sol et, si opportun, par sous-solage.

- Amélioration de la fertilité actuelle de ces sols pour accroître le caractère des plantes à se développer rapidement afin de recouvrir au maximum le sol dans le temps et l'espace.

(1) Le petit côté des parcelles "binômes" est sensiblement perpendiculaire à la pente.

Enfin, étant donnée la proximité de l'horizon graveleux dans les unités 1, 2, 3a et 3c, *on évitera la formation de terrasses* en maintenant la pente actuelle à l'aide de techniques biologiques et culturales précédentes.

Ces techniques anti-érosives sont indispensables pour optimiser les techniques d'amélioration par la fertilisation, les amendements, etc... de ces sols déjà très pauvres. Elles ralentissent au maximum les pertes en éléments colloïdaux et nutritifs par décapage, lixiviation et lessivage. Comme le rappelle ROOSE (1977), "conservation du sol, hauts rendements et rentabilité vont désormais de pair".

La campagne 1979 a confirmé l'efficacité de celles de ces recommandations qui ont été appliquées (cf. LEDUC 1979 et Mai 1979).

Cas du reste du périmètre

La partie d'interfluve hors binomes pourra être aménagée selon les techniques de DRS proposées en annexe IV, compte tenu des objectifs de mise en valeur qui seront définis. Ces propositions sont résumées en 1ère partie : conclusions.

2°/ Aménagement de la terrasse fluviale

L'aménagement anti-érosif des versants adjacents doit empêcher les accumulations éventuelles de matériaux à la périphérie Sud de la terrasse.

En cas de mise en valeur, on procédera à une étude hydrologique, ou du moins à une enquête, pour apprécier la *dynamique de l'eau*:

- . les périodes et durées d'engorgement et de submersion du sol,
- . la surface submergée,
- . les mouvements de la nappe phréatique,
- . les possibilités de drainage,
-

3°/ Fertilisation

L'extrême pauvreté actuelle des sols quelle que soit l'unité exige dans le cadre d'une intensification, même limitée, de l'agriculture et en fonction des systèmes de culture préconisée, un relèvement puis un entretien de la fertilité de ces sols qui nous apparaissent impératifs. Pour cela, il existe des techniques au point, d'autres à perfectionner ou à établir ; on se référera aux travaux de l'IDESSA-Bouaké et à ceux d'autres pays effectués dans des situations éco-analogiques (IRAT-1975, CHABALIER-1977).

On rappellera les problèmes soulevés dans ce domaine par la mise en valeur de ce point d'essai et pour certains les solutions connues :

- *pratique d'une fumure azotée* en liaison avec l'entretien du stock de matière organique, par au moins la restitution des résidus végétaux,
- *surveillance de l'acidification*, afin de rester en deçà du seuil d'apparition - brutale - de la toxicité aluminique, sur les légumineuses principalement. On veillera à maintenir, et si nécessaire, à relever le pH au-delà de 5,5, mais à des valeurs inférieures à 6,5 dans le cadre de l'expérimentation ARSO, et dans

L'état actuel des connaissances on procède à un apport annuel systématique de dolomie à faible quantité pour prévenir l'acidification (100 kg/ha représentant 35 CaO et 18 MgO)

- *accroissement du stock de bases échangeables Ca, Mg et K et correction de la carence en phosphore* à des valeurs satisfaisantes pour les cultures et le degré d'intensification envisagées, le système racinaire des cultures annuelles étant impropre à la remontée des cations, à la différence de celui des espèces perennes à enracinement profond (cf. CHABALIER 1977). Actuellement on veille au moins à compenser les exportations pour un niveau moyen de fumure, en particulier pour le phosphore, dans le cadre d'une agriculture suffisamment intensive. Ces apports doivent prendre en compte non seulement les exportations par les cultures mais aussi les restitutions de résidus végétaux, les pertes par mise à nu du sol, ruissellement, lessivage et lixiviation (cf. ROOSE 1977), donc les besoins des plantes aux divers stades de leur développement par rapport à la pluviométrie correspondante : il faudra des apports à la demande, "à la carte".

Enfin, on recommandera un *suivi agronomique de ces sols avec analyses, profils culturaux, etc.*, afin de suivre l'évolution de ces sols sous différents systèmes de culture et établir un *bilan* par rapport à la situation actuelle.

Ces recommandations sont déjà pour certaines appliquées depuis le début de l'opération (cf. LEDUC - Mai 1979). L'aménagement anti-érosif des binomes, comme d'ailleurs de l'ensemble du point d'essai, et l'emploi de techniques anti-érosives biologiques et culturelles destinées à limiter le ruissellement devraient diminuer notablement les pertes par érosion. Toutefois, il est difficile de s'opposer au lessivage de colloïdes et à la lixiviation de bases ; aussi devra-t-on veiller à maintenir le complexe argilo-humique dans un état aussi satisfaisant que possible par entretien en particulier du stock de matière organique eu égard à la texture grossière des sols d'interfluves.

Avec LEDUC (Mai 1979), on peut dire qu'il reste à mettre au point une technique de fertilisation qui tienne compte à la fois des rendements espérés, des besoins des cultures, de la capacité de lixiviation des pluies, de l'aptitude des sols à cette lixiviation et des techniques culturelles pratiquées, notamment celles anti-érosives.

4°/ Divers

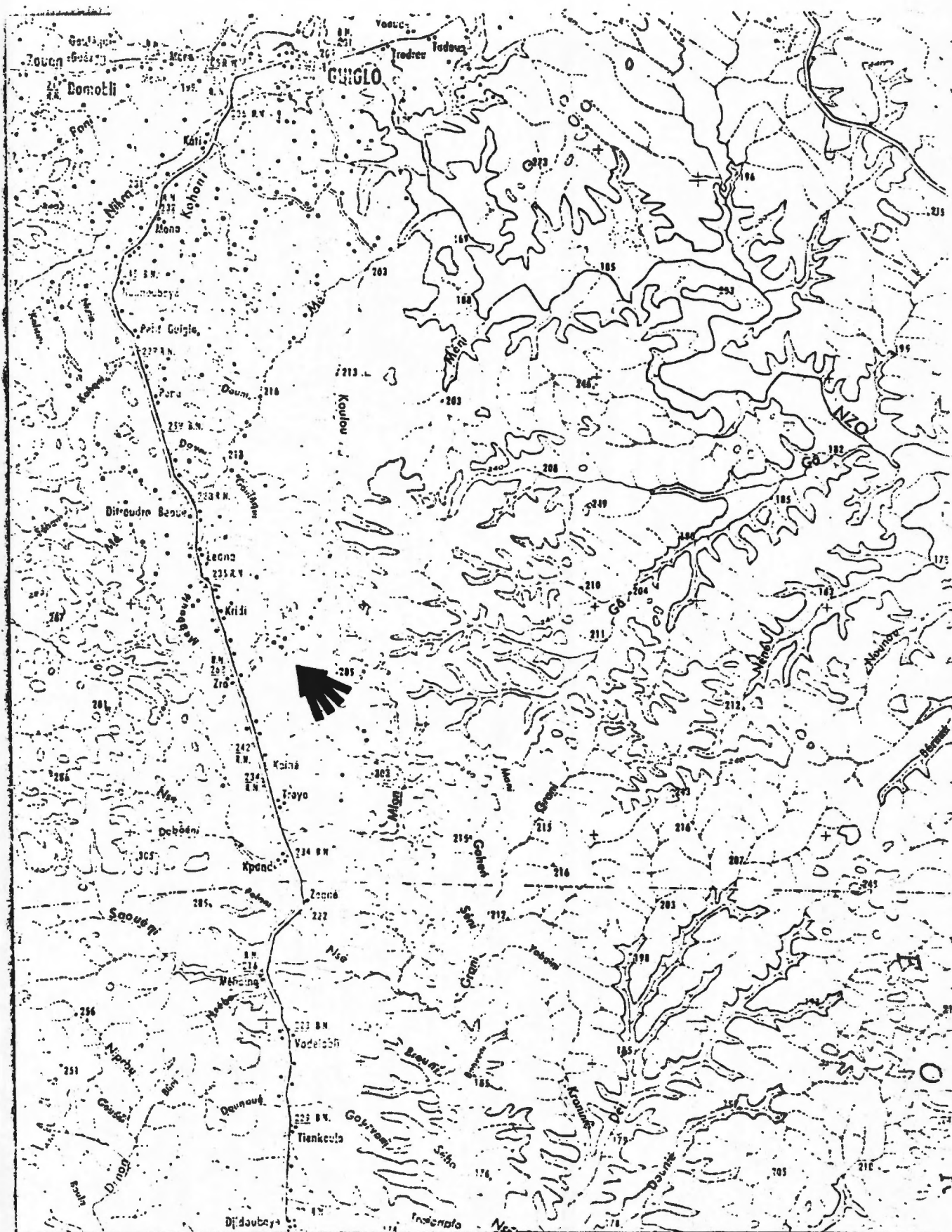
La fragilité de la structure et la "prise en masse" en résultant, liées en partie à la texture grossière, exigent pour y remédier à la fois l'entretien du stock de matière organique et un travail du sol effectué avec précaution qui évite la destruction de la structure. (1)

LEDUC (Mai 1979) a nettement observé à Zagné une meilleure résistance à l'érosion des sols préparés manuellement par rapport à ceux préparés mécaniquement (charrue à soc + cover crop + herse). On retrouve le constat général fait aujourd'hui en Afrique du danger d'utilisation des disques et de l'intérêt du travail du sol aux dents (cf. première Conférence Annuelle sur la Recherche -

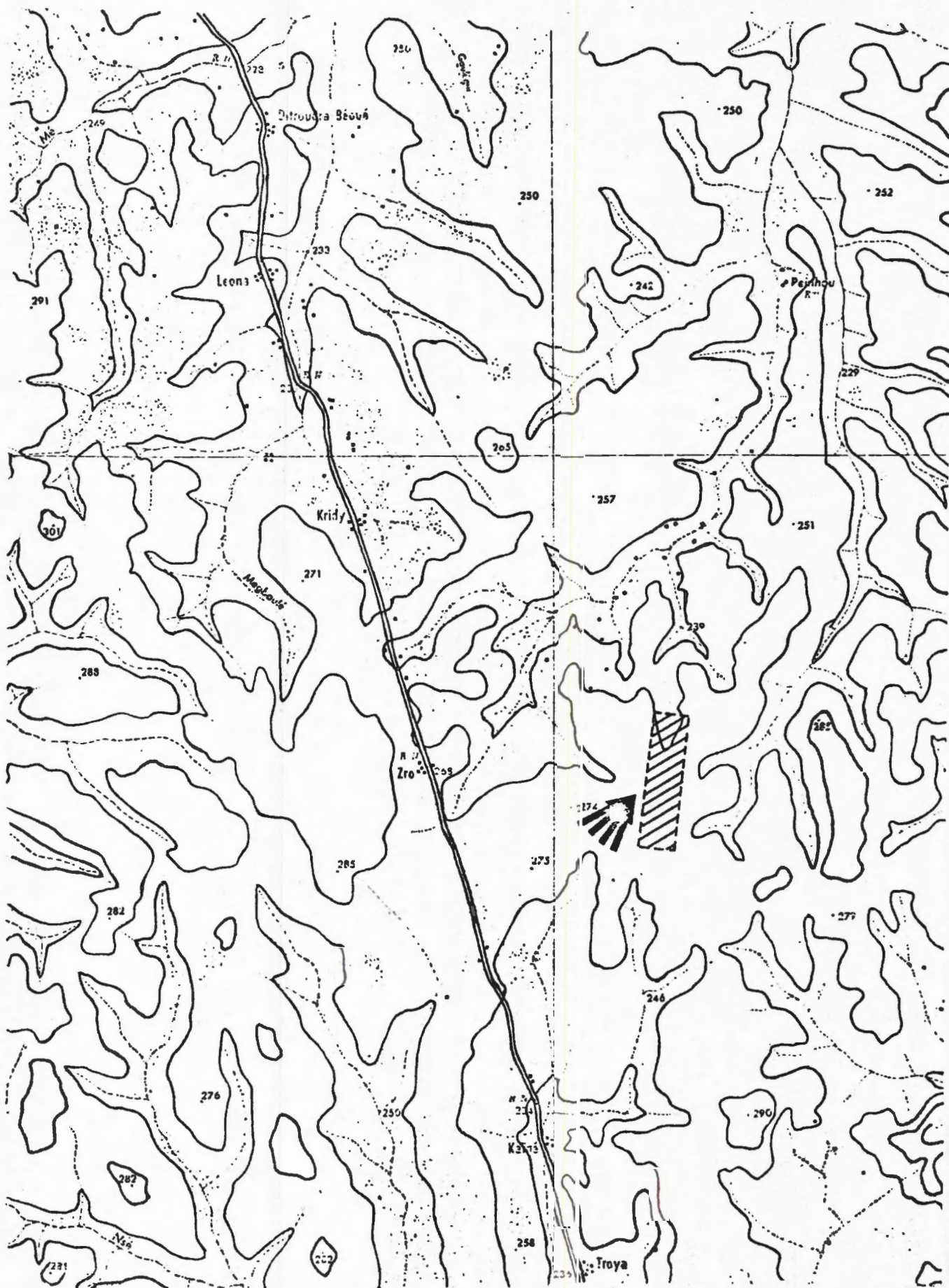
(1) Le suivi agronomique de l'horizon de "consistance" à "prise en masse" est impératif. En effet, la mise en valeur avec intensification des techniques risque de provoquer un départ des éléments les plus fins, d'accroître la teneur en sable et donc la "prise en masse" qui peut avoir des effets néfastes sur le développement racinaire en période de sécheresse. Ceci explique les précautions anti-érosives à prendre, notamment le non-recours à des terrasses.

IITA - IBADAN 1979). Ces dents permettent entre autre une meilleure infiltration de l'eau, une meilleure résistance du sol à l'érosion et une préparation plus précoce des terres.

Avec NICOU (1978), on rappellera les réserves faites au sujet de la succession maïs - riz pluvial strict. On peut également penser avec lui que le travail de ces sols sableux en surface avec "prise en masse" doit avoir un effet bénéfique sur le maïs : les travaux de l'IRAT mettent en évidence la très forte réaction du maïs aux variations de porosité et de compacité du sol ; ceci doit favoriser également la pénétration des Gynophores (LEDUC 1979).



Carte 7 : Le modelé de la région de Zagné d'après la carte I.G.C.I. au 1/200.000 (extrait légèrement réduit). (Comparer avec celui de la région de San Pedro à la même échelle).



Carte 8 : "Les glaciers méridionaux de l'Ouest" : le modelé de plateau de la région de Zagné d'après la carte I.G.C.I. au 1/50.000 (extrait légèrement réduit).

QUATRIÈME PARTIE

LE POINT D'ESSAI ARSO DE LA B.M.V. DE ZAGNE

- Les données du milieu physique
- Les unités morphopédologiques
- Conclusions - Recommandations pour la mise en valeur

CHAPITRE I

LES DONNEES DU MILIEU NATUREL

I - GEOMORPHOLOGIE - PEDOLOGIE

La B.M.V. de ZAGNE appartient à la région naturelle des "glacis méridionaux de l'Ouest" (AVENARD et AL 1971), à surface applanie gravillonnaire, culminant entre 300 m au N. et 200 m au Sud. Elle est située sur un interfluve assez représentatif du modelé de la région sur granitoïdes hétérogènes à biotite. Sur la carte au 1/50.000, ces interfluvés ont des formes lobées de dimensions plus longues que larges, hectométriques à kilométriques ; leur sommet est un *plateau* faiblement ondulé ; le passage aux bas-fonds est assez doux et se fait par l'intermédiaire d'un versant à pentes modérées, de l'ordre de 10 %.

L'interfluve de la B.M.V. a une puissance d'une trentaine de mètres par rapport aux bas-fonds, le "plateau" culminant entre 260 et 280 m. Au sud, il est rattaché au bassin versant du Nsé, lui-même affluent du Cavally, et au Nord au bassin versant du Nzo, affluent du Sassandra ; le drainage du point d'essai dépendrait du Nzo. La surface de l'interfluve est armée d'un horizon graveleux à gravillons ferrugineux, témoin d'une ancienne cuirasse qui subsiste encore ponctuellement (ex. cacaoyère de la B.M.V.). La végétation naturelle est la forêt ombrophile sempervirente à *Eremospatha macrocarpa* et à *Diospiros manii*, entretenue par un climat subéquatorial à plus de 1600 mm de pluie/an.

L'ensemble de l'interfluve comme d'ailleurs la presque totalité de la Côte d'Ivoire a été entièrement *ferrallitisé* grâce à des conditions écologiques très propices dans le passé ; les conditions actuelles de climat et de végétation restent encore très favorables dans le Sud-Ouest au maintien et la poursuite de cette pédogénèse ; la carte des sols au 1/500 000 (ORSTOM) indique que les sols ferrallitiques y sont *fortement désaturés*. La présence généralisée d'un horizon gravillonnaire provenant du démantèlement d'une cuirasse indique qu'il y a eu une situation paléo-climatique de sécheresse favorable à l'induration ; le défrichement du point d'essai a d'ailleurs exhumé des blocs de cuirasse.

Le point d'essai ARSO est situé à cheval sur le "plateau" et les versants d'un bas-fond. Le modelé mollement ondulé peut être subdivisé en trois unités morphopédologiques :

- . Le *plateau* proprement dit, faiblement ondulé, localement sub-horizontale où dominent les pentes de 2 à 4 %,
- . Le *bassin versant du bas-fond*, à versants convexo-concaves, modérément pentus (4 à 6 %),
- . Le *bas-fond* non étudié.

La portion de bas-fond incluse dans le point d'essai est en fait une tête de ravin de plusieurs mètres de profondeur et à parois abruptes qui traduiraient une dynamique peut-être encore actuelle.

II - CLIMAT

De par la latitude (6°N), le climat de la B.M.V. de ZAGNE, chaud et humide, doit être considéré comme *subéquatorial de transition* (équatorial de transition atténué). Le régime général est sous la dépendance de l'alternance mousson du SW - harmattan du NE.

La pluviométrie annuelle moyenne est de 1600 mm environ, en fait 1800 mm au moins d'après la carte des isohyètes annuelles.

Elle se répartit en quatre saisons :

- . une première saison des pluies de Mars/Avril à Juin/Juillet (≈ 700 mm) ; maximum moyen en Juin (224 mm),
- . un minimum pluvieux ou "petite saison sèche" en Juillet/Août ($\approx 100-150$ mm) : en moyenne 109 mm en Juillet,
- . une seconde saison des pluies d'Août/Septembre à Octobre/Novembre (≈ 700 mm) : maximum moyen en Septembre (283 mm),
- . une grande saison sèche de Novembre à Février/Mars (< 200 mm) : minimum moyen en Janvier (9,6 mm).

Par rapport au climat de Tabou et San Pédro, de type subéquatorial, la différenciation en deux saisons des pluies est moins marquée, les maxima pluvieux sont moins importants ; le mois le plus pluvieux devient en moyenne Septembre. On se rapproche du type tropical humide à une saison des pluies. La pluviométrie de la BMV de ZAGNE est assez proche de celle de Guiglo, située à 40 km au Nord.

La température moyenne annuelle est d'environ 25°C , avec une amplitude annuelle moyenne de près de 3°C et une amplitude diurne moyenne comprise entre 7°C en saison des pluies et 12°C en saison sèche. L'ensoleillement atteint 2100 heures/par an ; de Novembre à Juin, il est compris entre 6 et 7,5 heures/jour, alors que de Juillet à Octobre, il est inférieur à 6 heures/jour, et minimum en Août (< 4 heures). L'humidité relative annuelle se situerait aux alentours de 80 %.

L'évapotranspiration selon l'estimation ORSTOM (AVENARD et AL 1971) serait d'environ 1300 mm pour l'année, atteignant 130mm/mois en fin de saison sèche et 80 mm en saison des pluies (Juillet à Septembre). La saison sèche durerait de Novembre à Mars. Le déficit hydrique cumulé serait en saison sèche de 150 à 250 mm.

La variabilité interannuelle est importante (tableau IV en annexe II). En annexe III figurent les résultats de l'analyse fréquentielle de GIGOU (1973).

Pour une plus longue période de données, on peut rattacher la BMV de ZAGNE (1971-1978) à Guiglo (1947-1976).

III - CONSEQUENCES POUR L'AGRICULTURE

Cet aperçu sur le milieu naturel permet d'entrevoir dès ce niveau quelques conséquences pour l'agriculture qui, pour certaines, seront précisées lors de la présentation des unités morphopédologiques.

Le modelé à pentes faibles à modérées est favorable aux systèmes de culture en mécanisé ; la ferrallitisation laisse envisager un bon support pour les plantes. Cependant la présence d'un *horizon gravillonnaire* qui semble généralisé, constituera une contrainte d'autant plus forte que cet horizon sera plus proche de la surface. Le caractère ferrallitique désaturé traduit un *niveau de fertilité actuelle faible*, d'autant plus qu'il y a moins de matière organique dans le sol (décapage, épuisement) : pauvreté en bases échangeables, carence en phosphore, toxicité aluminique (?) ...

Le climat chaud et humide permet une *diversité élevée de cultures de type tropical* ; parmi les cultures vivrières : riz, maïs, manioc, banane plantain, igname ; parmi les cultures industrielles : caféier, cacaoyer, cocotier, et à un degré moindre palmier à huile et hévéa. GIGOU (1973 annexe III) à l'aide d'une étude fréquentielle des pluies indique que l'on peut faire des cultures vivrières de premier cycle, deuxième cycle et cycle unique, avec un relatif caractère aléatoire pour le premier (déficit de pluie début Mai), des risques d'engorgement chez les sols à faible perméabilité en second cycle, et des difficultés de travail lors des excès de pluie quel que soit le cycle ; il considère la région de Zagne comme à la limite du marginal et du favorable pour le riz pluvial en cycle unique de Juin/Juillet à Octobre/Novembre ou en second cycle de Juillet à Novembre. Selon LE BUANEC (1979), la région de Zagne est à la limite entre le Sud du pays et l'Ouest de Guiglo : en culture motorisée, l'auteur préconise d'une part le premier cycle pour le riz, le maïs, le soja, le caractère aléatoire de la petite saison sèche ne permettant pas d'assurer la préparation du second cycle, et d'autre part le cycle unique pour le manioc et l'igname.

Dans l'état actuel des connaissances (LEDUC - Mai 1979), le riz pluvial est possible en premier et deuxième cycle avec des variétés à cycle court, mais les risques d'échec subsistent du fait du caractère aléatoire des pluies ; le cycle unique avec semis en juin de variétés à cycle long apparaît comme le plus sûr. Quant au maïs, le premier cycle et le cycle unique sont à recommander. Dans tous les cas, on recherchera des semis précoces en premier cycle.

CHAPITRE II

LES UNITÉS MORPHOPÉDOLOGIQUES

Rappelons que l'*unité morphopédologique* est une portion de territoire, un type de paysage ou de milieu, dont les composantes climat, modelé, matériau, sol, végétation, régime hydrologique, ... interfèrent entre elles plus ou moins selon les conditions de milieu et l'échelle, pour conférer une dynamique spécifique provoquant l'évolution de cette unité à un moment donné. Cette interférence peut d'ailleurs se retrouver au niveau des unités. La mise en valeur d'une région doit tenir compte de ces interférences pour que la dynamique en résultant reste favorable à l'homme, l'érosion, les inondations traduisant en quelque sorte une dynamique défavorable à l'agriculture.

La présentation de chaque unité est faite selon le plan suivant :

- présentation,
- modelé,
- matériau,
- pédogénèse,
- caractéristiques des sols,
- morphodynamique,
- hydrodynamique,
- contraintes,

Le point d'essai de Zagné comprend trois unités morphopédologiques :

- . le "plateau" (unités 1, 2, 3)
- . le "bassin-versant du bas-fond" (unités 4,5,6)
- . le "bas-fond", d'extension très limitée. (Unité 7)

I - LE PLATEAU

L'unité "plateau" a été dénommée ainsi du fait de son apparente planitude. Elle couvre 20 hectares. En 1978/1979, elle portait les deux points principaux d'expérimentation ARSO :

- . les parcelles de l'expérimentation "binomes culturels" vivriers
- . les bandes alternées caféiers-vivrier.

1. Modelé - Matériau

La surface du plateau, apparemment subhorizontale, est en réalité faiblement ondulée. Les pentes ne dépassent pas 6% ; elles sont comprises le plus souvent entre 2 et 4% ; localement elles atteignent des valeurs supérieures : 4 à 6 % (moitié aval des "bandes alternées") ou inférieures : < 2% (profil 33).

Dans le périmètre A.C.Q.X. (Stylosanthes), on observe quelques termitières cathédrales de deux à trois mètres de haut, de couleur ocre-rouge ; ailleurs elles ont pu être éliminées lors du défrichement.

2. Occupation du sol

Avant 1978, l'unité était sous forêt, excepté le périmètre A.C.Q.X. déjà sous stylosanthes. A partir de 1978, le stylosanthes est conservé et la forêt est défrichée au bull pour y installer une expérimentation double : *bandes alternées* caféiers-cultures vivrières d'une part, *binômes* vivriers d'autre part. Le reste défriché doit être consacré à une expérimentation de cultures industrielles (caféier, cacaoyer) ; il est actuellement occupé par un recrû arbustif.

Le périmètre "bandes alternées" (bornes 2-6-9-10) est constitué d'une succession de bandes parallèles sensiblement perpendiculaires à la pente générale ($P = 3\%$), faisant alterner caféier et vivrier sur des largeurs respectives de 12 et 20 mètres environ. La configuration ondulée du terrain se traduit par la présence de points bas dans les bandes, sans répercussion sensible sur l'érosion.

Les "binômes" sont implantées sur un périmètre (C.E.R.Q.) à cheval sur un petit mamelon, point culminant du point d'essai ARS0 (211 m). La disposition des parcelles est telle qu'en fin de compte le grand coté de celles-ci se trouve être plus ou moins en courbes de niveau (cf. carte). Les techniques culturales sont effectuées parallèles à ce grand coté : riz semé en continu sur la ligne, maïs et manioc à plat, igname sur billons.(1)

3. Pédogénèse

Les sols sont classés comme *ferrallitiques fortement désaturés remaniés* (horizon gravillonnaire présent). La couleur de l'horizon B permet de distinguer les *sols rouges* en situation bien drainée et les *sols ocres à ocre beige* en position mal drainée. (Voir annexe II, chap. IV, la définition de ces sols).

Les premiers sont sur les pentes proches de 4% et supérieures (parcelles binômes), les seconds sur pentes proches de 2% et inférieures (parcelle Stylosanthes). Les bandes alternées sont installées sur un sol intermédiaire, plus proche des seconds.

L'horizon gravillonnaire a plus de 50 % d'éléments grossiers, essentiellement des gravillons ferrugineux. Son épaisseur est supérieure à 50 cm.

(1) Le nivellement est fictif (côte de départ : 200).

Selon le niveau de l'horizon graveleux, on subdivie ces sols en :

- . *sols ferrallitiques remaniés modaux* : l'horizon gravillonnaire est à moins de 30 cm de profondeur et le plus souvent à moins de 10 cm. Ce sont les sols dominants de la région selon la carte pédologique au 1/500.000

Profils décrits : sols rouges = (24), 24 A (voir annexe I)

sols ocre beige = 40

- . *sols ferrallitiques remaniés avec recouvrement de plus de 80 cm d'épaisseur* : l'horizon gravillonnaire apparaît à plus de 80 cm de profondeur, sauf exception

Profils décrits : sols rouges = 25

sols ocre beige = 35

- . *Sols ferrallitiques remaniés avec recouvrement d'épaisseur variable* : l'horizon gravillonnaire apparaît en général à partir de 30 cm.

Profils décrits : sols rouges = /

sols ocre beige = 30

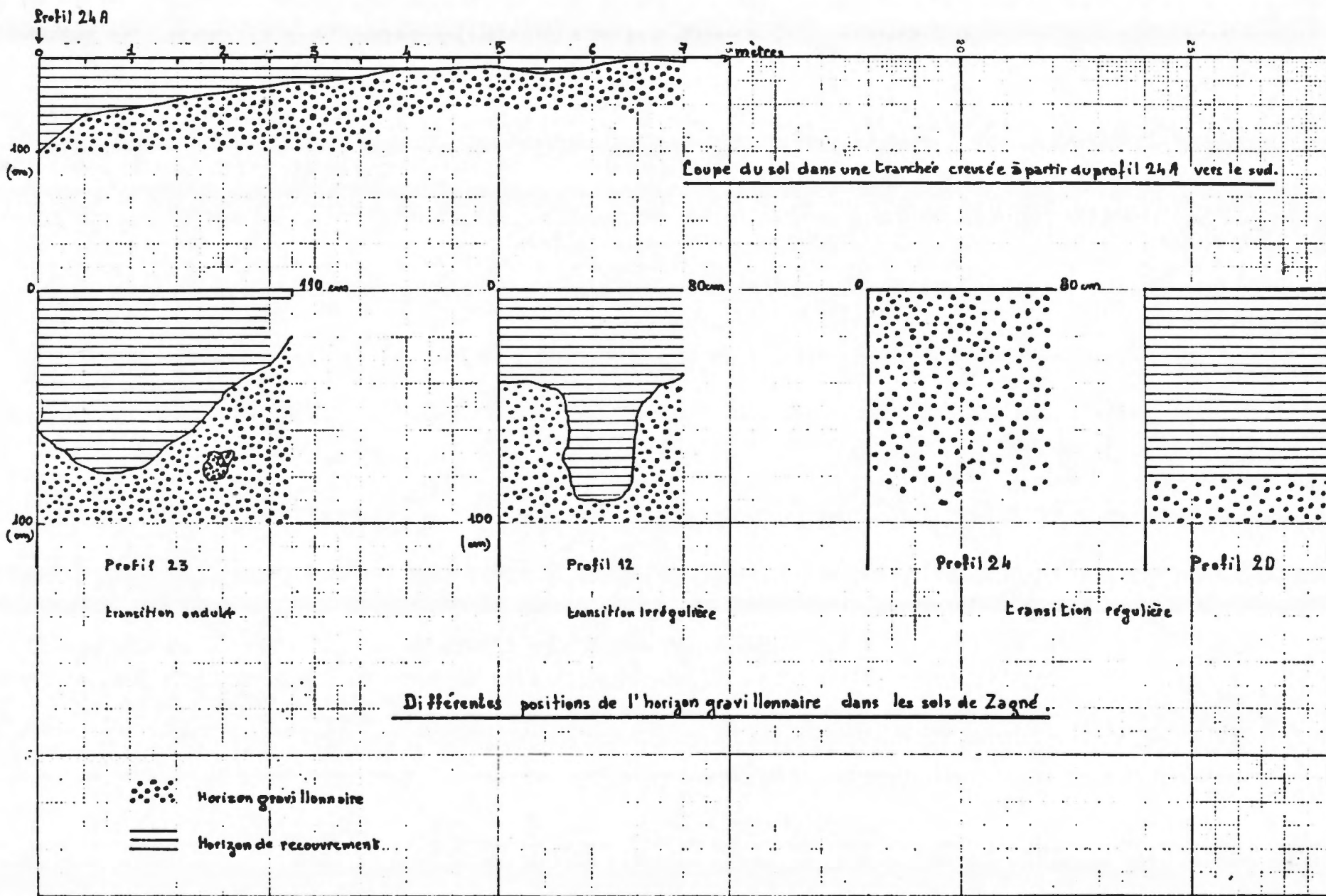
La présence d'un horizon tacheté de rouille-rouge en profondeur est assez fréquent (plinthite non indurée). Elle peut apparaître même au sein de l'horizon gravillonnaire.

4. CARACTERISTIQUES DES SOLS

- Profil schématique :

Il est possible de proposer un profil schématique de sol commun sur 120 cm à tous les types de sol de l'unité :

- . *horizon de recouvrement travaillé* : 0-5/15 cm formé d'un mélange plus ou moins homogénéisé, d'une part de l'horizon initial humifère, à structure polyédrique subanguleuse, peu plastique, peu collant, limono trèssableux à limono-argilo-sableux, d'autre part de l'horizon suivant - présence de gravillons si l'horizon gravillonnaire affleure.
- . *horizon de recouvrement non travaillé* (présence facultative), subdivisé en :
 - + de 5/15 à 30/40 cm : non humifère - structure massive très nette, avec prise en masse en saison sèche - limono-argilo-sableux à argilo-sableux sur le terrain ("horizon de consistance")
 - + de 30/40 à 30/120 cm : non humifère - structure massive peu nette - poreux, friable, plastique, collant - argilo-sableux sur le terrain - transition ondulée à irrégulière.



ET. FAHRE - GAGNON - FRADET

- . *horizon gravillonnaire* : épaisseur supérieure à 50 cm - non humifère - très nombreux gravillons ferrugineux (>50 %) - argilo-sableux - pris en masse entre 5/15 et 30/40 lorsqu'il n'y a pas d'horizon.

- Variations :

Couleur :

La couleur de l'horizon de recouvrement entre 30/40 et 30/120 cm est :

- . sols rouges : 2,5 YR 4/6 à 5/6 humide rouge
- . sols ocre-beiges : 7,5 YR 6/4 à 5/4 humide brun clair à brun à 5 YR 4/6, 5/6, 5/8 humide rouge jaunâtre
- . sols intermédiaires : 7,5 YR 6/6 à 5/4 humide jaune-rougeâtre à brun à 5 YR 5/4 à 5/6 humide brun rougeâtre à rouge jaunâtre

Texture

La texture terrain est assez semblable quel que soit le type de sol :

limono-sableuse à limono-argilo-sableuse de 0 à 5/15 cm,

limono-argilo-sableuse à argilo-sableuse de 10/15 cm à 30/40 cm,

argilo-sableuse au delà : il y a accroissement de la teneur en argile avec la profondeur, traduisant un appauvrissement en surface sur une épaisseur cependant insuffisante pour constituer un critère de classification. Il s'agit d'un sable généralement fin (cf. les sables fins accumulés dans les inter-mottes et inter-billons). Sur la tranche du profil, on note des grains de sable grossier.

Structure

La *prise en masse* n'affecte pas l'horizon travaillé, mais y subsiste sous forme de mottes que le battage des gouttes de pluie désagrège lentement (effet "splash") : elles subsistent plus ou moins émoussées. Une préparation fine du sol les détruit, ce qui a un effet néfaste car elle favorise la battance du sol et le ruissellement (cf. LEDUC, tournée du 8 au 12 Mai 1979).

La partie de l'horizon pris en masse, qui n'est pas atteinte par le travail du sol constitue un obstacle à la pénétration des petites racines, du type graminées : celles-ci prennent à son contact une direction horizontale, avec en conséquence une sensibilité accrue à la sécheresse à cause d'une épaisseur de sol exploitée par les racines insuffisantes. Cette prise en masse a été observée sous stylosanthes (profil 31).

Horizon gravillonnaire

L'horizon gravillonnaire apparaît à moins de 120 cm dans presque tous les profils, excepté n° 20 et 33. Il est constitué essentiellement, on l'a vu, de gravillons ferrugineux provenant du démantèlement d'une cuirasse d'origine paléoclimatique, de quelques débris de cuirasse (cailloux, blocs) et de quartz. Le pourcentage total est d'environ 50 à 90 % du volume de l'horizon. Le niveau d'apparition de cet horizon paraît indépendant de la topographie et a une surface ondulée, localement irrégulière ; il se situe entre 0 et plus de 120 cm de profondeur, et son épaisseur varie entre 50 et 100 cm. S'il est proche de la surface, le défrichement, le travail du sol, l'arrachage des souches peuvent ramener en surface des gravillons, voire les déplacer hors de leur zone d'origine. Le travail à la houe semble remonter moins de gravillons que celui à la charrue.

La position du niveau gravillonnaire est avec la couleur un critère de base pour la classification des sols du point d'essai (cf. ci-dessus), car il influe sur l'épaisseur de sol exploitable aisément par les racines :
 < 30 cm : unité 1 ; > 80 cm : unité 2 ; > 30 cm : unité 3.

Plinthite : rare entre 0 et 120 cm.

- Caractéristiques analytiques :

La teneur de l'horizon de surface en éléments grossiers - gravillons ferrugineux - varie avec la position de l'horizon gravillonnaire, de 0 à 80% environ ; elle augmente progressivement avec la profondeur. L'appréciation des résultats analytiques doit en tenir compte. La texture est dans l'ensemble grossière en surface - limono-très sableuse ; exceptionnellement moyenne - limono-argilo-sableuse - quand l'érosion (ou le défrichement ?) a enlevé l'horizon précédent ; en profondeur, elle passe à limono-argilo-sableuse, voire argilo-sableuse.

Les sols sont peu humifères : M.O. = 2 à 3 %, le plus souvent, passant à moins de 1% en profondeur. Le rapport C/N est variable, élevé dans les parcelles-binomes en raison de l'incorporation de résidus végétaux peu décomposés au défrichement.

Comme à San Pedro et Tabou, les réserves en phosphore sont faibles : < 300 ppm et la carence en cet élément élevée : P assimilable OLSEN DABIN < 10 ppm (cf. TABOU). Les teneurs en bases échangeables sont faibles à très faibles : Ca < 2 mé%, Mg < 1 mé%, K < 0,2 mé% ; elles s'amenuisent très rapidement en profondeur. Les pH, inférieurs à 5,5 et souvent à 5,0 laissent supposer des risques de toxicité aluminique, ou du moins exigent un suivi de l'évolution de l'acidité.

On a donc des sols au niveau de fertilité actuelle faible, caractéristique des sols ferrallitiques fortement désaturés et d'autant plus faible que le pourcentage d'éléments grossiers est élevé.

La stabilité structurale actuelle est satisfaisant ; toutefois, la position des valeurs S et K par rapport à la droite d'HENIN (S, K) laisse supposer des sols sensibles à l'érosion (LEDUC - 1979).

Le petit nombre d'analyses ne permet pas de faire apparaître des différences significatives entre sols rouges et sols ocre-beiges.

5 - MORPHODYNAMIQUE - HYDRODYNAMIQUE

Du fait de l'occupation végétale antérieure et du modelé, le sol est resté stable jusqu'au défrichement. Depuis, sa réaction à la mise en valeur a varié avec les traitements :

- Sous stylosanthes, il n'y a pas d'érosion, d'autant plus que le terrain y est très peu pentu ; tout au plus, pourrait-on avoir un peu de ruissellement diffus entre les vieilles touffes de stylosanthes en début de saison des pluies : *le milieu est stable,*

- L'aménagement en bandes alternées est efficace, d'autant plus que les résidus végétaux de défrichement ont été andainés en amont de chaque bande de caféiers : *le milieu est relativement stable,*

- Sous cultures vivrières des binomes, avec sol encore dénudé lors de l'étude, on a observé des manifestations très nettes d'érosion en nappe avec décapage traduisant une *légère instabilisation* du milieu :

- pavage de gravillons ferrugineux là où l'horizon gravillonnaire affleure ou a été remonté par le défrichement et le labour. Sur les pentes fortes des billons d'igname et de certaines grosses mottes du labour, le pavage passe localement à des *microdemoiselles de fée* selon l'expression de ROOSE (1977) : le gravillon reste juché au sommet d'une petite colonnette de terre de 1 à 3 cm de hauteur selon la nature du matériau et l'intensité du décapage ; cette hauteur traduit l'épaisseur du décapage,
- accumulation de sables fins blanchâtres dans les interbillons, les intermottes. Les sables sont en quelque sorte lavés des éléments les plus fins qui sont entraînés au loin par le ruissellement.

On a noté la résistance à l'effet "splash" des gouttes de pluie, des mottes de l'horizon pris en masse lorsqu'il est remonté en surface par le labour, ainsi que la *battance* des sols dans les petites dépressions recouvertes de sables fins

En 1979 (LEDUC, tournée 8-12 Mars 1979), il a été observé un début d'érosion en rigoles sur les parcelles des binomes installées cette année là ; cette érosion est imputée à la longueur des parcelles, d'autant plus que celles-ci sont disposées dans le sens de la pente. Au cours de cette campagne, il a été également noté la sensibilité des parcelles "mécanisé" préparées trop finement : destruction de la structure, battance, ruissellement.

Dans les zones défrichées mais non mises en valeur alors, on a noté également les phénomènes précédents là où la végétation avait été enlevée au défrichement et où le sol avait été labouré.

Ces manifestations d'érosion traduisent d'une part une *agressivité des pluies* relativement élevée (R USA = 800, p2/P FOJRNIER = 50) d'autre part un sol sensible dès qu'il y a dénudation et travail répété de celui-ci. Le bilan morphogénèse-pédogénèse est en faveur de la morphogénèse ("érosion") dès qu'il y a dénudation et travail du sol. Cependant l'ampleur de l'érosion reste limitée du fait de la dimension restreinte des parcelles cultivées, de la faiblesse de l'inclinaison de la pente comme de sa longueur et de l'occupation du sol. Etant donné la position haute et ouverte de cette unité et la pente, on doit craindre une relation de dépendance avec les unités sous forêts situées à l'aval qui, pour certaines, peuvent servir de lieu

d'épandage des eaux ; seule la parcelle "bandes alternées" peut se trouver en situation de dépendance vis à vis des unités hors périmètre situées à son amont à l'Est.

En position très proche de l'horizontalité sous cultures à plat et dans certains interbillons, il peut y avoir *stagnation momentanée des eaux* due à des degrés divers à un excès de pluie, un défaut de perméabilité du sol, un bilan pluviométrie - évapotranspiration positif (cf. ci-dessus GIGOU-1973). Ceci peut gêner temporairement la croissance des jeunes plantes comme l'a observé LEDUC (11-15 Juin 1979).

6 - CONTRAINTES A LA MISE EN VALEUR

Les contraintes à la mise en valeur sont :

- *Présence généralisée sur plus de 50 cm d'épaisseur d'un horizon gravillonnaire contenant plus de 50 % de gravillons.* Situé à un niveau différent, il est susceptible de limiter la profondeur de sol exploitable par les racines. Trois classes ont été distinguées sur la carte :

- . horizon gravillonnaire à moins de 30 cm, le plus souvent à moins de 10 cm,
- . horizon gravillonnaire à plus de 80 cm,
- . horizon gravillonnaire à des profondeurs variables entre 30 et 80 cm.

Cela régit le choix des espèces selon que leur système racinaire est à pivot ou fasciculé. Par ailleurs, les gravillons, étant à surfaces irrégulières arrondies, ne devraient pas nuire aux espèces à enracinement délicat.

Les gravillons en réduisant le pourcentage de terre fine du sol, contribuent par ailleurs à diminuer le potentiel de fertilité de celui-ci, déjà bien bas.

Une deuxième contrainte liée à l'horizon gravillonnaire réside dans *l'hétérogénéité spatiale de l'extension* de chacune de ces classes. Celle-ci est d'autant mieux saisie que l'échelle est plus grande (comparer la carte au 1/2000 des binomes et celle au 1/10 000 du reste du point d'essai).

- *Structure fragile* de l'horizon de surface avec tendance à la dégradation par la culture en mécanisé (LEDUC 1979 et rapports de tournée 1979) et battance sur pente faible. Ceci a pour conséquence de diminuer l'infiltration de l'eau et de favoriser par contre coup le ruissellement et donc l'érosion superficielle (décapage et rigoles).

- *Présence généralisée d'un horizon de consistance* apte à la prise en masse en saison sèche. Il est possible d'y remédier par un labour profond et/ou en un sous-solage, pour favoriser l'installation en début de saison des pluies, du système racinaire des cultures vivrières. Dans le cas d'une plantation par trouaison de cultures arbustives (caféier, cacaoyer, ...) on veillera à ce que le fond de la trouaison dépasse la limite inférieure de cet horizon, ou du moins à ameublir celui-ci.

- *Gradient de texture* de haut en bas (texture laboratoire) qui passe de "grossière" en surface (sables > 70 %) à "fine" en profondeur (argile > 30 à 50 %). Ceci conférerait au sol des conditions bonnes à optimales pour l'agriculture, toutes choses égales par ailleurs. Cette texture favorise à priori l'enracinement, l'aération du sol et l'infiltration de l'eau (cf. F.E.R. - I.R.N.O. 1977) ; elle devrait bien convenir à l'arachide. Par contre, elle augmente la sensibilité à la sécheresse des espèces à enracinement superficiel, notamment en premier cycle (irrégularité des pluies) et en cycle unique (petite saison sèche) ; la présence de gravillons en grand nombre accroît cette sensibilité, mais non dans le cas des cultures à enracinement profond car comme l'horizon sableux de surface elle ralentirait la remontée capillaire.

- *Niveau de fertilité actuelle faible* : déficience en bases échangeables (Ca, Mg, K) ; carence en phosphore avec réserves limitées en cet élément ; acidité forte à très forte ; risques de toxicité aluminique pour les plantes sensibles : maïs, légumineuses ; capacité d'échange réelle faible, mais pouvant être remontée quelque peu (?).

- *Risques d'érosion modérés* : dans l'état actuel du parcellaire : le danger de décapage existe, celui de ravinement en rigoles est très limité. L'ampleur de ces processus dépend en fait de l'effet - longueur de pente que nous ne connaissons pas. Le décapage a pour conséquence un enrichissement de la partie supérieure du profil en sables et gravillons ferrugineux par accumulation relative résultant du départ des éléments fins et inversement une diminution de la fertilité. Ce processus accentue donc les contraintes liées aux facteurs précédents. Par ailleurs, l'effet "splash" des gouttes de pluie se traduit par une importante battance de la surface du sol favorisée par la texture grossière de celui-ci (limon très sableuse) ; elle a été déjà notée par CADILLON sur un autre point de la station (1972).

II - BASSIN VERSANT DU BAS-FOND

L'unité "bassin versant du bas-fond" couvre 20 hectares. Elle a été différenciée d'après un critère topographique à savoir la ligne de partage des eaux qui la sépare de l'unité "plateau" du moins pour le périmètre considéré.

1. Modelé - Matériau

Le modelé est celui d'une amorce de tête de bas-fond en forme d'amphithéâtre très fermé axé sur un talweg non incisé sauf au contact avec la tête du bas-fond (érosion régressive). Les versants sont légèrement convexo-concaves avec une concavité aval courte ; les pentes sont plus prononcées que dans le plateau: 4 à 6 % ; localement elles atteignent 8%, en particulier autour de l'unité 7; elles peuvent aussi descendre en dessous de 4 %. A signaler le petit talweg à hauteur du profil 7, dans lequel doit s'écouler un sourcin : profil très humide à 100 cm, alors que le fond du ravin est à plusieurs mètres en contre-bas. Il n'y a pas de termitières (éliminées par le défrichement ?).

2. Occupation du sol

A part l'extrémité S. occupée par deux parcelles de binomes, l'unité est actuellement à l'état de défriche récente (1978) ; localement des parcelles ont reçu un labour d'ouverture effectué aux disques non en courbe de niveau. Les résidus de défrichement ont été accumulés en andains d'une quinzaine de mètres de large, non en courbe de niveau (cf. observation LEDUC 8-12 Mai 1979) orientés sensiblement Est-Ouest, soit perpendiculaires au talweg qui draine l'unité ; l'écartement entre les andains varie de 100 à 150 m. Une végétation arbustive ponctuelle envahit progressivement l'unité, cependant très insuffisante pour protéger efficacement le sol, le stade de revégétalisation n'en étant pas encore au stade couverture graminéenne.

3. Pédogénèse

Comme pour le plateau, il s'agit de *sols ferrallitiques fortement désaturés remaniés* à horizon gravillonnaire ferrugineux, qui se répartissent selon la couleur en *sols rouges* en situation bien drainée et *sols ocres* en situation de mauvais drainage ou d'écoulement d'eau sous-jacent (ruissellement hypodermique). La pédogénèse ferrallitique serait encore actuelle.

On peut de la même façon répartir ces sols selon la position de l'horizon gravillonnaire (voir ci-dessus):

. *sols ferrallitiques remaniés modaux* (gravillons à moins de 30 cm)

Profils décrits : sols rouges = (24)

sols ocres = 13

- . *sols ferrallitiques remaniés avec recouvrement de plus de 80 cm*

Profils décrits : sols rouges = 20

sols ocres = 10

- . *Sols ferrallitiques remaniés avec recouvrement d'épaisseur variable*

Profils décrits : sols rouges = /

sols ocres = /

Certains sols peuvent avoir des caractères *hydromorphes* à cause d'un sourcin (profil 7) ; la texture sableuse sur l'ensemble du profil traduit un soutirage des éléments fins par les eaux souterraines. (1)

4. Caractéristiques des sols

- Profil schématique :

Le profil schématique d'un sol *ferrallitique remanié avec recouvrement non labouré* comprend :

- . Horizon A : 0-5/15 cm : humifère - assez bien structuré : polyédrique subanguleux peu net - limono-sableux à limono-argilo-sableux sur le terrain,
- . Horizon de recouvrement non travaillé, subdivisé en :
 - + de 5/15 à 30/40 cm : non humifère - structure massive très nette, avec prise en masse en saison sèche - limono-argilo-sableux à argilo-sableux sur le terrain - quelques taches rouges (plinthite non indurée)
 - + de 30/40 à 30/120 cm : non humifère - structure massive - poreux, friable, plastique, collant - argilo-sableux sur le terrain - assez nombreuses taches rouille rouge, localement indurées (plinthite)
- . Horizon gravillonnaire : 30/120-120 cm : non humifère, gravillons ferrugineux (>30%) - argilo-sableux sur le terrain - assez nombreuses taches rouille-rouge, localement indurées (plinthite).

- Variations

On retrouve un certain nombre de critères communs avec les sols de l'unité "plateau" : texture, prise en masse, battance, position de l'horizon gravillonnaire dans le profil. Les différences concernent les sols ocres, les sols rouges restant les mêmes :

(1) On peut également invoquer un colluvionnement sableux (Cf. RAUNET-1976).

- . la couleur : 7,5 YR 5/6 à 10 YR 5/6 à 5/8, humide brun foncé à brun jaunâtre,
- . la proportion de gravillons ferrugineux légèrement plus faible (>30 %)
- . la présence fréquente de taches de plinthite plus ou moins indurées sur la seconde moitié du profil (50-120 cm) que le sol soit ocre ou rouge
- . la présence de débris de roche mère altérée (horizon C) sur le pourtour du bas-fond, faisant considérer ces sols comme à la limite des sols ferrallitiques rajeunis.

- Caractéristiques analytiques

Les trois profils disponibles : 10, 13 et 20, présentent des caractéristiques analytiques très semblables à celles des sols de l'unité précédente.

On notera toutefois une teneur en argile légèrement plus élevée chez les sols ocres que chez ceux des unités 1 à 3.

4. Morphodynamique

L'absence de végétation recouvrant uniformément et densément le sol, l'agressivité des pluies (cf. ROOSE), la pente et les techniques de défrichement utilisées ont créé des conditions favorables à l'érosion, instabilisant ainsi le milieu. Les manifestations observées sont :

- . *Érosion en nappe* généralisée avec *décapage* d'éléments fins. Le décapage laisse en place un pavage de gravillons ferrugineux qui recouvre ainsi la surface du sol en plages plus ou moins étendues, allant de quelques hectares (affleurements de l'horizon) à quelques mètres carrés (remontée de gravillons au défrichement - arrachage des souches - et au labour),
- . *Érosion en petites rigoles* induites d'une part par la rupture des levées de terre au labour d'ouverture dans les points bas, d'autre part par les raies du défrichement (dents des instruments) et du labour d'ouverture,
- . *accumulation* de sables fins dans les intermottes du défrichement et du labour, de matériaux fins dans les points bas du modelé (replats, talwegs) et en amont d'obstacles (andains, levées de terre du labour).

L'ampleur de cette érosion est actuellement limitée ; mais elle peut à la longue devenir dangereuse grâce à une pente plus forte que sur le plateau et à l'actuel état de surface du sol qui font pencher le bilan morphogénèse-pédogénèse en faveur de la morphogénèse (érosion). La persistance de cet état aura pour inconvénient de rapprocher l'horizon gravillonnaire de la surface, voire de le faire affleurer et d'accroître en conséquence la teneur en gravillons du sol ; l'écartement des andains, malgré une disposition non en courbe de niveau, limite l'érosion au stade des rigoles.

On veillera à ce que le chemin de desserte (bornes D-J) ne constitue pas un drain qui déverse ses eaux dans l'unité pour y provoquer une érosion en rigoles, voire en ravineaux eu égard la quantité recueillie dans le chemin.

5. Contraintes à la mise en valeur

Les contraintes à la mise en valeur sont sensiblement les mêmes que celles de l'unité "plateau" à savoir :

- . présence d'un horizon gravillonnaire de plus de 50 cm d'épaisseur avec toutefois une teneur en éléments grossiers légèrement inférieure chez les sols ocre-jaune (< 30 %)
- . fragilité de la structure
- . présence d'un horizon de consistance avec prise en masse
- . gradient de texture : grossière en surface, fine en profondeur
- . faiblesse du niveau de fertilité actuelle
- . risques d'érosion élevés par décapage et ravinement en rigoles, du fait d'une pente plus forte.

III - LE "BAS FOND"

Dans le périmètre étudié, le "bas-fond" se limite à une tête de ravin de près de 10 mètres de profondeur et à parois abruptes. Cette unité continue le talweg amont qui draine l'unité "bassin-versant de bas-fond". Le passage de l'un à l'autre se fait par une ravine de quelques mètres de long et d'un mètre environ de profondeur.

Rien ne nous permet d'indiquer si ces incisions indiquent une dynamique encore actuelle. La végétation naturelle arbustive et buissonnante qui occupe les parois du ravin traduirait une relative stabilité, du moins tant que le bassin-versant était sous forêt.

Aussi est-il souhaitable, maintenant que le bassin-versant est défriché, de maintenir sous végétation naturelle ces incisions et leurs abords immédiats afin d'éviter leur réactivation par érosion régressive. A cet effet on stabilisera les talwegs adjacents.

CHAPITRE III

CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR

I - CONCLUSIONS

Le point d'essai ARSO de la B.M.V. de Zagné est assez bien représentatif de la région en ce qui concerne :

- le climat sub-équatorial de transition,
- le modelé de plateau faiblement ondulé,
- les sols gravillonnaires (gravillons ferrugineux) de type ferrallitique remanié modal ou avec recouvrement,
- la faiblesse générale du niveau de fertilité actuelle des sols, liée à leur caractère ferrallitique fortement désaturé.

Toutefois, on remarquera que l'actuelle expérimentation "binomes" limite cette représentativité à ceux des sols ferrallitiques remaniés modaux ou avec recouvrement qui sont surtout rouges.

L'intérêt du point d'essai pour l'agriculture peut apparaître satisfaisante si l'on se réfère aux valeurs modérées de la pente et à l'exubérance de la végétation naturelle. Toutefois, des restrictions apparaissent plus ou moins localement concernant :

- la pente : Les pentes sont dans l'ensemble relativement modérées (<6%). Par contre, localement et autour du bas-fond, elles peuvent atteindre 8%, et donc exiger alors une mise en valeur plus spécifique eu égard la nature des sols présents, techniques anti-érosives plus strictes, implantation de cultures pérennes de préférence à des cultures annuelles.

- La couleur : Les différences de couleur : rouge, ocre, ocre-beige, semblent liées comme ailleurs à la nature du régime de l'eau dans le sol, selon que le drainage interne est bon : points hauts ou non : plateaux, versants.

Nous ne connaissons pas l'influence de la couleur, donc celle éventuelle du régime hydrique, sur l'aptitude de ces sols à l'agriculture dans leurs conditions respectives de situation topographique actuelle apparemment assez semblables.

Cependant selon l'étude de l'IRHO effectuée dans la région (bloc 5 1977), on peut dire que pour les cultures pérennes :

- . les sols rouges sont considérés comme très bons,
- . les sols bruns, comme bons,
- . les sols ocres, comme moyens à marginaux.

- La position de l'horizon gravillonnaire dans l'espace et en profondeur :

L'horizon gravillonnaire apparaît, on l'a vu, comme la contrainte principale à la mise en valeur par :

- . la teneur en gravillons ferrugineux : $> 50 \%$
- . l'épaisseur de la couche de gravillons : 50 à 100 cm
- . la profondeur à laquelle il apparaît, comprise entre 0 et 120 cm environ. Trois classes: > 80 cm, variable entre 30 et 80 cm, < 30 cm
- . l'irrégularité de la position de cet horizon dans l'espace selon qu'elle est ponctuelle et répétée, ou continue sur de larges étendues.

Il est évident que la contrainte "gravillons" est particulièrement importante quand cet horizon apparaît à moins de 30 cm.

La contrainte gravillons intervient de diverses manières (IRHO-1976).

- . absence de capacité de rétention pour l'eau et les éléments nutritifs,
- . diminution des qualités physiques des sols,
- . diminution du volume de sol exploité par le système racinaire,
- . usure des instruments de travail du sol,
- . accroissement de l'aération des sols lourds et peu structurés sous climat pluvieux.

On conçoit que la présence supplémentaire d'une texture grossière limono-très-sableuse dans l'horizon de surface contribue à accroître les effets de ces gravillons surtout lors qu'ils sont proches de la surface. Sur de telles pentes, l'érosion contribue à accroître à la fois la teneur en sables et gravillons par décapage sélectif des éléments les plus fins.

L'IRHO et l'IFCC ont particulièrement étudié les effets de la contrainte gravillons - graviers sur les cultures relevant de leur domaine.

II - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN VALEUR

On peut suggérer les recommandations suivantes :

1°/ Aménagement anti-érosif obligatoire des unités 1 à 6 en cas de mise en valeur avec mise à nu et travail répété du sol au cours de l'année :

La mise à nu et le travail répété du sol au cours de l'année pour les besoins des cultures exigent une *stabilisation impérative* des sols à l'aide de techniques anti-érosives appropriées quelle que soit la pente. L'annexe IV

rappelle quelques principes et techniques essentiels de Défense et Restauration des Sols (D.R.S.).

a) Cas des binômes :

Concernant les sols des binômes, l'implantation des parcelles ne permet pas de proposer un réseau de défens classique : bandes d'absorption, fossés de déviation, etc ... qui puissent s'appuyer sur les données de la formule de WISCHMEIER (annexe IV).

Comme à Tabou, on se limitera donc à proposer essentiellement des techniques biologiques et culturelles déjà pratiquées pour certaines (cf. LEDUC 1979 et mai 1979).

- Réalisation des techniques culturales parallèles aux grands côtés des parcelles, du moins pour les binômes en place alors, qui sont sensiblement perpendiculaires à la pente : labour, plantation, semis, sarclages, récolte ... (1)

- Culture du manioc, de l'igname, du maïs, de l'arachide, etc ... sur *billons* parallèles au grand côté des parcelles, éventuellement avec cloisonnement dans le cas d'une pente longitudinale trop forte ou de points bas (risques d'incision du billon et de ravinement à l'aval). Toutefois, le cloisonnement est une technique délicate car elle peut avoir l'inconvénient de stocker exagérément l'eau sur sols peu filtrants, ce qui est nuisible pour les plantes à tubercules et racines (cf. LEDUC 1979); il faut donc savoir "jouer" avec elle.

- Culture du riz pluvial avec semis en continu sur la ligne parallèle au grand côté des parcelles. Eviter le semis en poquets. A intervalles réguliers, implanter un billon en courbe de niveau ou du moins parallèle au grand côté des parcelles.

- Mise en place précoce des cultures pour que le sol soit déjà bien couvert lors des pluies érosives de mai et juin notamment.

- Alternance des cultures le long de la pente : éviter de mettre deux parcelles ou plus d'une même culture successivement d'amont en aval du versant. En l'absence d'obstacles cultureux ou de terrassement - cas de cultures à plat, ex. le riz - le ruissellement pourrait acquérir des effets cumulatifs, tel que le ravinement. Ceci est conforme au principe des bandes alternées.

- *Enherbement des allées de desserte* qui joueront le rôle de bandes d'absorption, à la manière des bandes d'absorption de la station IDESSA à Bouaké. Comme à Bouaké, on peut creuser éventuellement des fossés de diversion à pente 3%, dans les allées parallèles au grand côté des parcelles, bien que celles-ci ne soient pas en courbes de niveau ou à pente longitudinale de 3% ; la largeur des allées devrait le permettre. On peut envisager de faire déverser ces fossés dans des chemins d'eau à fond très évasé que l'on creusera dans les allées parallèles au petit côté, si leur largeur le permet, au moins celles qui séparent chaque

(1) Le grand côté des parcelles "binômes" est sensiblement perpendiculaire à la pente.

binome ; On peut d'ailleurs faire déverser les billons dans ces chemins d'eau.

- Accroissement de l'infiltration de l'eau dans le sol par un contrôle de la "prise en masse", une amélioration de la structure et de la porosité, un ameublissement de l'horizon graveleux lorsqu'il est proche de la surface, principalement par l'entretien du stock de matière organique dans le sol et, si opportun, par sous-solage.

- Amélioration de la fertilité actuelle de ces sols pour accroître la capacité des plantes à se développer rapidement afin de recouvrir au maximum le sol dans le temps et dans l'espace.

Enfin étant donnée la proximité de l'horizon graveleux en maints endroits des unités 1 à 6 (cf. carte), *on évitera la formation de terrasses*, en maintenant la pente actuelle à l'aide des techniques biologiques et culturales précédentes.

Ces pratiques anti-érosives sont indispensables pour optimiser les techniques d'amélioration de ces sols déjà très pauvres, par la fertilisation, les amendements, etc... Elles diminuent les pertes en éléments colloïdaux et nutritifs, par décapage, lixiviation et lessivage. Comme le rappelle ROOSE (1977), "conservation du sol, hauts rendements et rentabilité vont désormais de pair".

L'éventail de propositions faites ci-dessus pourra paraître excessif. En fait beaucoup se complètent les unes les autres, et il revient au développeur à les combiner plus ou moins selon ses objectifs, ses systèmes de culture et les moyens dont il dispose.

La campagne 1979 a confirmé l'efficacité de celles de ces recommandations qui ont été appliquées (cf. LEDUC 1979 et mai 1979).

b) Cas du périmètre :

Hors binomes, seule la parcelle des *bandes alternées de caféiers/cultures vivrières* a été aménagée en 1977 contre l'érosion. Cette disposition sensiblement perpendiculaire à la pente se révèle très efficace d'autant plus que le défrichement a été manuel et les bandes vivrières travaillées manuellement.

Ailleurs, l'aménagement anti-érosif reste à faire. On s'inspirera des propositions faites dans l'annexe IV, compte-tenu des objectifs de mise en valeur qui seront définis. Ces propositions sont résumées en 1ère partie: Conclusions

2°/ Fertilisation, travail du sol, divers

Les problèmes étant sensiblement les mêmes que ceux de Tabou, on se reportera aux recommandations faites pour ce point d'essai. Toutefois, on prendra en compte les différences dans le régime des pluies qui peuvent induire d'éventuelles modifications dans la conduite de ces sols.

A N N E X E S

I - DESCRIPTIONS DES PROFILS ET FICHES D'ANALYSES

- SAN PEDRO Profils : 4, 8, 12, 14, 23, 29
- TABOU Profils : 2, 10, 13, 14, 24
- ZAGNE Profils : 7, 10, 13, 20, 24, 24A, 25, 30, 35, 40

II - LE SUD-OUEST : PRESENTATION DU MILIEU PHYSIQUE

III - EXTRAIT DE L'ETUDE DE GIGOU (1972)

IV - PRINCIPES ET TECHNIQUES DE D.R.S.

METHODES D'ANALYSES
UTILISEES
AU LABORATOIRE DES SOLS DE L'IDESSA

pF : presse à plaques et presse à membrane "soil moisture".

Stabilité structurale - Perméabilité : Méthode de HENIN.

pH : pH - mètre.

Granulométrie : Méthode internationale par la pipette de ROBINSON
Destruction matière organique par eau oxygénée. Dispersion
à l'héxamétaphosphate de sodium.

Carbone : Méthode de WALKLEY et BLACK.

Azote total : Méthode de KJELDAHL.

Phosphore total : Extraction à l'acide nitrique à ébullition.

Phosphore assimilable : Méthode OLSEN modifiée DABIN.

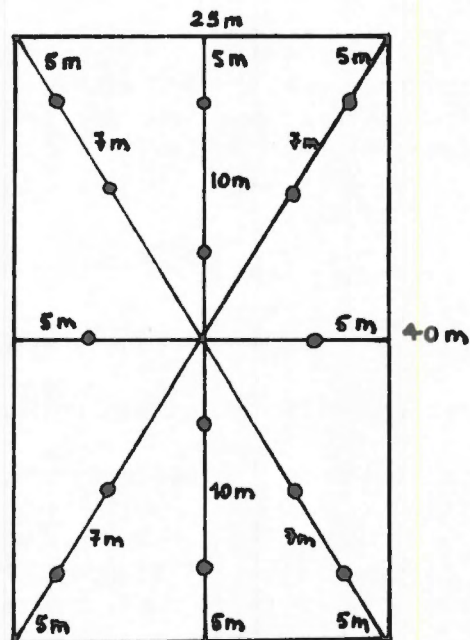
Bases échangeables : Par percolation à l'acétate - NH_4 et dosage par spectro-
photométrie.

Capacité d'échange : Par lavage à l'alcool et percolation avec ClNa , puis
dosage par colorimétrie.

Bases totales : Méthode MORGAN, avec HClO_4 et HF.

**MODE DE PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS DE SOLS
POUR SUIVI ANALYTIQUE DES PARCELLES DES BINOMES**

Pour les points d'essai de SAN PEDRO et TABOU, les analyses ont été effectuées sur un échantillon moyen de sol constitué par quatorze prélèvements de surface (0-15 cm) disposés selon le schéma suivant :



Pour le point d'essai de ZAGNE prélevé en 1978, l'échantillon moyen portait sur 15 prélèvements (0-15 cm) disposés sensiblement de la même façon que ci-dessus.

TABLEAU I

**Normes d'interprétation des résultats
d'analyse granulométrique de la fraction fine (Inf. à 2 mm)
d'après le triangle des textures (type International)**

| Classes de texture | Type | SG + SF | LG + LF | A |
|--------------------|-------------------------------|----------|----------|----------|
| Très grossière | (S) Sable | 85 à 100 | 0 à 15 | 0 à 10 |
| Grossière | (SL) Sable limoneux | 70 à 90 | 0 à 30 | 0 à 15 |
| | (LTS) Limon très sableux | 70 à 85 | 0 à 30 | 0 à 20 |
| | (LS) Limon sableux | 43 à 70 | 10 à 50 | 0 à 20 |
| Moyenne | (LAS) Limon argilo-sableux | 45 à 80 | 0 à 28 | 20 à 35 |
| | (L) Limon | 23 à 52 | 28 à 50 | 7 à 27 |
| | (LF) Limon fin | 8 à 50 | 50 à 80 | 0 à 27 |
| | (LTF) Limon très fin | 0 à 20 | 80 à 100 | 0 à 12 |
| Fine | (AS) Argile sableuse | 45 à 65 | 0 à 20 | 35 à 55 |
| | (LA) Limon argileux | 20 à 45 | 15 à 53 | 27 à 40 |
| | (LAF) Limon argileux fin | 0 à 20 | 40 à 73 | 27 à 40 |
| | (LFA) Limon fin argileux | 0 à 20 | 53 à 88 | 12 à 27 |
| | (A) Argile | 0 à 45 | 0 à 40 | 40 à 60 |
| Très fine | (AL) Argile limoneuse | 0 à 20 | 40 à 60 | 40 à 60 |
| | (AF) Argile fine | 0 à 40 | 0 à 40 | 60 à 100 |

Rappel des dimensions des constituants de la fraction fine

Sable grossier (SG) : 2,000 mm à 0,200 mm

Sable fin (SF) : 0,200 mm à 0,050 mm

Limon grossier (LG) * : 0,050 mm à 0,020 mm

Limon fin (LF) : 0,020 mm à 0,002 mm

Argile (A) : inf. à 0,002 mm

* L'expression "sable très fin" peut être employée à la place de "limon grossier".

PROFIL 4

LATRILLE - 08.03.1979 - ARSO/B.M.V. SAN PEDRO

- Croupe à versant convexo-concave
- Profil situé sur le sommet de la croupe
- Soja en 1978
- Pente : sub-horizontale
- Microrelief : uni
- Erosion : néant
- Surface : /

Horizon 0 - 5 cm : Sec - 5 YR 5/4 humide brun rougeâtre - sans taches - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 1% : graviers de cuirasse ferrugineuse (ou carapace ?) - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive peu nette généralisée à éclats émoussés, à sous-structure polyédrique très fine - cohérent, poreux à très poreux - pas de revêtement - non cimenté plastique, collant, fragile - quelques racines - transition distincte, régulière.

Horizon 5 - 18 cm : Sec - 5 YR 5/4 humide brun rougeâtre - sans taches - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 1% : graviers de cuirasse ferrugineuse (ou carapace ?) - texture terrain : argilo-limoneuse - structure fragmentaire peu nette, généralisée, polyédrique très fine - cohérent, très poreux - faces plus ou moins luisantes, pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte, régulière.

Horizon 18 - 35 cm : Frais - 5 YR 5/4 humide brun rougeâtre - sans taches - apparemment non organique - éléments grossiers : 35 % : graviers de cuirasse ferrugineuse (ou carapace ?), quelques rares cailloux - texture terrain : argilo-limoneuse - structure fragmentaire peu nette, généralisée, polyédrique, très fine - cohérent, poreux à très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte ondulée.

Horizon 35 - 120 cm : Frais - 2,5 YR 4/6 humide rouge - taches 7,5 YR 5/6, brun sombre, très peu contrastées - apparemment non organique - éléments grossiers : 1 % : graviers de cuirasse ferrugineuse (ou carapace ?) - texture terrain : argilo-limoneuse - structure fragmentaire peu nette, généralisée, polyédrique, très fine - cohérent, poreux à très poreux - pas de revêtement - non cimenté - plastique, collant, friable - quelques racines.

Remarques :

- Couleur de l'horizon 35-120 cm à l'état frais : 2,5 YR 4/4 brun rougeâtre
- Présence dans l'horizon 35-120 cm d'un bloc de roche riche en quartz
- Les taches de l'horizon 35-120 cm sont un indice de plinthite.

PROFIL 8

LATRILLE - 10.03.1979 - ARS0/B.M.V. SAN PEDRO

- Croupe à versants convexo-concaves
- Profil situé sur la moitié supérieure convexe du versant
- Recrû arbustif après défrichement de la forêt ombrophile en 1978
- Pente : 32 %
- Microrelief : Uni
- Erosion en rigole moyenne
- Surface peu graveleuse.

Horizon 0 - 3 cm : Sec - 7,5 YR 5/4 à 5/6 humide brun à brun sombre - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : <5%, graviers de cuirasse ferrugineuse - texture terrain : argilo-limoneuse à limono-argileuse - structure fragmentaire peu nette, généralisée polyédrique, très fine - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, fragile à très fragile - quelques racines - activité moyenne (termite) - transition nette, régulière.

Horizon 3 - 15 cm : Sec à frais - 5 YR 4/6 à 5/6 humide rouge jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : <5%, graviers de cuirasse ferrugineuse - texture terrain : argilo-limoneuse - structure fragmentaire peu nette, généralisée polyédrique très fine - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, fragile - quelques racines - activité moyenne (termite) - transition distincte.

Horizon 15 - 35 cm : Frais - 5 YR 5/6 humide rouge jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : <40%, graviers de cuirasse ferrugineuse - texture terrain : argilo-limoneuse - structure fragmentaire peu nette généralisée polyédrique très fine - cohérent - poreux à très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité moyenne (termite) - transition distincte, régulière.

Horizon 35 - 80 cm : Frais - 5 YR 5/6 humide rouge jaunâtre, quelques taches rouille dans le bas 2,5 YR 3/6 rouge foncé - non organique - éléments grossiers : <1%, graviers de cuirasse ferrugineuse, quelques débris de roche altérée rose violacée - texture terrain : argilo-limoneuse - structure fragmentaire peu nette généralisée polyédrique très fine - cohérent, poreux à très poreux, pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité moyenne - transition graduelle régulière.

Horizon 80 - 110 cm : Frais à humide - 5 YR 5/6 humide rouge jaunâtre - très nombreuses taches 2,5 YR 3/6 rouge foncé plus cohérentes, nombreuses autres taches 10 YR 5/6 brun jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : <1%, graviers de cuirasse ferrugineuse, rares graviers de quartz, quelques débris de roche altérée rose violacée - texture terrain : argilo-limoneuse - structure fragmentaire peu nette généralisée polyédrique très fine - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - rares racines : plinthite non indurée

Remarques :-Couleur à l'état frais de l'horizon 35-80 cm : 5 YR 4/6 rouge jaunâtre
-Porosité en partie due à l'activité des termites.

X

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - BMV SAN PEDRO 1979*

| numéro de profil/horizon | | 8 0-11cm | 8 15-31cm | 8 40-60cm | 8 75-90cm | | |
|----------------------------|---------|-------------|--------------|--------------|--------------|--|--|
| numéro de laboratoire | | 969 | 970 | 971 | 972 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 14,93 | 34,77 | 2,97 | 1,62 | | |
| Argile | % | 46,63 | 46,85 | 61,63 | 63,45 | | |
| Limon | % | 7,64 | 6,56 | 7,05 | 10,31 | | |
| Sable très fin | % | 5,08 | 4,42 | 3,70 | 4,31 | | |
| Sable fin | % | 17,48 | 14,66 | 9,39 | 9,84 | | |
| Sable grossier | % | 23,17 | 27,51 | 18,23 | 12,08 | | |
| Humidité à 105°C | % | 2,15 | 2,45 | 3,18 | 3,24 | | |
| | | A | A | AF | AF | | |
| Matière organique | % | 1,84 | 0,93 | | | | |
| Carbone | % | 1,07 | 0,54 | | | | |
| Azote total | ‰ | 1,01 | 0,45 | | | | |
| Rapport C/N | | 10,5 | 12 | | | | |
| pH eau | | 4,2 | 4,5 | 4,5 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | | | | | | |
| P. assimilable | ppm | | | | | | |
| Ca échangeable | mé% | 0,50 | 0,24 | 0,24 | | | |
| Mg " | mé% | 0,63 | 0,68 | 0,50 | | | |
| K " | mé% | 0,16 | 0,06 | 0,02 | | | |
| Na | mé% | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,34 | 1,03 | 0,81 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 7,9 | 11,5 | 12,0 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 16,96 | 8,95 | 6,75 | | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | 0,92 | 0,55 | 0,64 | | | |

PROFIL 12

LATRILLE - 08.03.1979 - ARSO/B.M.V. SAN PEDRO

- Colline à versants convexo-concaves
- Profil situé à la partie inférieure convexe du versant
- Culture de caféiers
- Pente : environ 11 %
- Erosion : pavage de débris de cuirasse ferrugineuse (ou carapace) et de gravillons ferrugineux (présence de "micro-demoiselles coiffées"), rigoles, accumulation de sable fin sur les replats
- Surface : dénudée entre les pieds de caféiers (désherbage). Réseau de fossés rectilignes non en courbes de niveau, pour évacuer les eaux de ruissellement.

Horizon 0 - 5 cm : sec - 5 YR 5/3 humide brun rougeâtre - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 1% : graviers de débris de cuirasse ferrugineuse (ou carapace) et de gravillons ferrugineux - texture terrain : sablo-limoneuse, à sable fin - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent - poreux - pas de revêtement, non cimenté, non plastique, non collant - quelques racines - activité nulle - transition nette régulière.

Horizon 5 - 30 cm : Sec - 5 YR 6/4 à 6/6 humide brun rougeâtre clair à jaune rougeâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 1% : graviers de débris de cuirasse ferrugineuse (ou carapace ?) et de gravillons ferrugineux - texture terrain : sablo-limoneuse à sableuse, à sables fins et grossiers - structure massive très nette généralisée, à éclats anguleux - cohérent (pris en masse), poreux - pas de revêtement - non cimenté, non plastique, non collant - quelques racines - activité nulle - transition nette ondulée.

Horizon 30 - 55 cm : Frais - 5 YR 6/4 à 6/6 humide brun rougeâtre clair à jaune rougeâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 90 % : graviers de débris de cuirasse ferrugineuse (ou carapace ?) et de gravillons ferrugineux - texture terrain : sablo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, peu plastique, peu collant - quelques racines - activité nulle - transition distincte ondulée.

Horizon 55 - 120 cm : Frais - 5 YR 6/6 humide brun rougeâtre clair à jaune rougeâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 5 % : graviers de débris de cuirasse ferrugineuse (ou carapace ?) et de gravillons ferrugineux - texture terrain : argilo-sableuse à argilo-limoneuse - structure massive généralisée nette à éclats anguleux, à sous structure polyédrique - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant - quelques racines - activité nulle.

Remarques :

- La couleur de l'horizon 55-120 cm à l'état frais est : 5 YR 5/4 brun rougeâtre
- L'horizon 5-30 cm a un aspect gréseux.

PROFIL 14

LATRILLE - 10.03.1979 - ARSO/B.M.V. SAN PEDRO

- Croupe à versants convexo-concaves
- Profil situé à la partie inférieure concave du versant
- Culture de gombo sur buttes
- Pente : environ 8 %
- Microrelief : buttes de gombo 1 m x 1 m au carré
- Erosion : pavage de graviers de cuirasse sur les flancs des buttes, "micro-demoiselles coiffées", accumulation de sable fin entre les buttes
- Surface : graveleuse, localement battante

Butte : localement prise en masse - débris organiques localement.

Horizon 0 - 15 cm : Sec - 7,5 YR 4/4 à 5/4 humide brun - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 30 %, graviers de carapace ferrugineuse - texture terrain : limono-argilo-sableuse à limono-sableuse, à sable fin - structure massive nette généralisée, à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, pris en masse, peu plastique, collant, peu fragile - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 15 - 40 cm : Frais - 10 YR 5/6 à 6/4, humide brun jaunâtre à brun jaunâtre clair - apparemment non organique - éléments grossiers : 1 %, graviers de carapace ferrugineuse - texture terrain : argilo-sableuse à limono-argilo-sableuse, à sable fin - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux à très poreux - pas de revêtement - non cimentée (pris en masse) peu plastique, collant, peu fragile - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 40 - 80 cm : Frais - 10 YR 5/4 à 5/6 humide brun jaunâtre, taches 2,5 Y 6/4 brun-jaunâtre clair - apparemment non organique - éléments grossiers : 1 %, graviers de carapace ferrugineuse - texture terrain argilo-sableuse à limono-argilo-sableuse, à sable fin - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux à très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité nulle - transition distincte régulière.

Horizon 80 - 100 cm : Frais - 10 YR 5/4 à 5/6 humide brun jaunâtre, taches 10 YR 5/3 à 5/4 brun à brun jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 1 %, graviers de carapace ferrugineuse - texture terrain : argilo-sableuse à limono-argilo-sableuse, à sable fin - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité nulle (= plinthite non indurée).

Remarque :

- Couleur à l'état frais de l'horizon 40 à 80 cm : 10 YR 5/6 brun jaunâtre.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - BMV SAN PEDRO 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 1h 80cm | 1h 0-15cm | 1h 16-36cm | 1h 45-67cm | 1h 73-93cm | |
|----------------------------|---------|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--|
| Numéro de laboratoire | | 973 | 974 | 975 | 976 | 977 | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 12,44 | 30,60 | 3,98 | 0,46 | 3,72 | |
| Argile | % | 15,06 | 20,28 | 22,71 | 30,41 | 28,95 | |
| Limon | % | 3,62 | 4,52 | 4,32 | 3,93 | 5,15 | |
| Sable très fin | % | 4,98 | 5,55 | 4,71 | 5,19 | 5,47 | |
| Sable fin | % | 24,70 | 25,10 | 21,18 | 21,35 | 20,00 | |
| Sable grossier | % | 54,64 | 44,55 | 47,08 | 39,12 | 36,79 | |
| Humidité à 105°C | % | 2,04 | 1,49 | 1,39 | 2,31 | 3,06 | |
| | | LTS | LS & LAS | LAS | LAS | LAS | |
| Matière organique | % | 2,15 | 1,36 | | | | |
| Carbone | % | 1,25 | 0,79 | | | | |
| Azote total | % | 1,08 | 0,48 | | | | |
| Rapport C/N | | 11,5 | 16,4 | | | | |
| pH eau | | 4,4 | 4,5 | 4,4 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | | | | | | |
| P. assimilable | ppm | 6 | | 3 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 0,76 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | | |
| Mg " | mé% | 0,29 | 0,17 | 0,18 | 0,18 | | |
| K " | mé% | 0,14 | 0,08 | 0,05 | 0,05 | | |
| Na | mé% | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,23 | 0,54 | 0,52 | 0,52 | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 6,9 | 4,3 | 5,6 | 5,2 | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 17,82 | 12,55 | 9,28 | 10,00 | | |
| Ca | % | | | | | | |
| Mg | % | | | | | | |
| K | % | | | | | | |
| Na | % | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | 0,34 | 0,75 | 1,02 | 0,94 | | |

PROFIL 23

LATRILLE - 10.03.1979 - ARSO/B.M.V. SAN PEDRO

- Croupe à versants convexo-concaves
- Profil situé à la partie supérieure convexe du versant
- Friche herbacée
- Pente : 19 %
- Microrelief : uni
- Erosion : néant

Horizon 0 - 10 cm : Sec - 10 YR 4/2 à 4/3 humide, brun grisâtre foncé à brun - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 30 %, graviers de cuirasse ferrugineuse et taches indurées - texture limono-argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée polyédrique subangulaire - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, fragile - quelques racines - activité faible - transition nette régulière.

Horizon 10 - 30 cm : Sec à frais - 7,5 YR 4/4 humide brun - apparemment non organique - éléments grossiers : 90%, graviers de cuirasse ferrugineuse et taches indurées - texture argilo-limoneuse à limono-argilo-sableuse - structure fragmentaire peu nette généralisée polyédrique - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, friable - quelques racines - activité faible - transition nette régulière.

Horizon 30 - 50 cm : Frais - 7,5 YR 5/4 à 10 YR 5/4 humide brun à brun jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 90%, graviers de cuirasse ferrugineuse et taches indurées - texture argilo-limoneuse à argilo-sableuse - structure fragmentaire peu nette généralisée polyédrique - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, friable - quelques racines - activité faible - transition nette ondulée.

Horizon 50 - 115 cm : Frais 5 YR 4/3 à 4/4 humide brun rougeâtre - taches très nombreuses 10 R 4/6 rouge, autres taches 10 R 3/6 rouge foncé, indurées au centre : 7,5 R 2/4 rouge très sombre - apparemment non organique - éléments grossiers : 70%, graviers de cuirasse ferrugineuse et de taches indurées - structure massive peu nette, généralisée à éclats anguleux, localement polyédrique - cohérent, poreux - pas de revêtement - peu cimenté, friable localement non friable - quelques racines - activité faible - transition distincte ondulée : plinthite indurée.

Horizon 115 - 120 cm : Frais - bariolé 5 Y 4/3 olive, 5 Y 5/3 olive, 10 YR 5/4 brun jaunâtre, 5 YR 5/6 rouge jaunâtre, 2,5 YR 4/4 brun rougeâtre - apparemment non organique - sans éléments grossiers - texture terrain : argilo-limoneuse, à sable grossier - structure fragmentaire, peu nette généralisée polyédrique - cohérent, poreux à très poreux - pas de revêtement, non cimenté, friable - quelques racines.

Remarques :

- Pénétration humifère jusque vers 115 cm
- De 0 à 120 cm, on a une plinthite, indurée entre 50 et 115 cm.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai AR50 - BMV SAN PEDRO 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 23 0-7 cm | 23 11-29 cm | 23 32-50 cm | 23 55-80 cm | | |
|----------------------------|---------|--------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 978 | 979 | 980 | 981 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 23,88 | 38,50 | 44,55 | 0,65 | | |
| Argile | % | 26,46 | 29,45 | 40,64 | 40,94 | | |
| Limon | % | 6,15 | 5,27 | 4,90 | 9,04 | | |
| Sable très fin | % | 6,77 | 5,17 | 4,80 | 6,15 | | |
| Sable fin | % | 27,19 | 20,04 | 14,51 | 17,17 | | |
| Sable grossier | % | 33,43 | 40,06 | 35,14 | 26,69 | | |
| Humidité à 105°C | % | 1,95 | 2,65 | 2,56 | 3,02 | | |
| | | LAS | LAS | AS | AS à A | | |
| Matière organique | % | 3,45 | | | | | |
| Carbone | % | 1,99 | | | | | |
| Azote total | % | 1,77 | | | | | |
| Rapport C/N | | 11,2 | | | | | |
| pH eau | | 5,4 | 4,9 | 4,7 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | | | | | | |
| P. assimilable | ppm | | 5 | 4 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 3,00 | 0,64 | 0,50 | | | |
| Mg " | mé% | 1,16 | 0,52 | 0,58 | | | |
| K " | mé% | 0,24 | 0,07 | 0,06 | | | |
| Na | mé% | 0,02 | 0,03 | 0,04 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 4,42 | 1,26 | 1,18 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 9,1 | 18,8 | 10,7 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 62,25 | 9,18 | 11,2 | | | |
| Ca | % | | | | | | |
| Mg | % | | | | | | |
| K | % | | | | | | |
| Na | % | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 29

LATRILLE - 10.03.1979 - ARSO/B.M.V. SAN PEDRO

- Tête de bas-fond
- Profil dans le talweg
- Friche
- Pente : subhorizontale
- Microrelief : uni
- Pas de nappe à 100 cm

Horizon 0 - 10 cm : Recouvrement récent de sable fin de couleur paille - racines gainées de rouille - transition très nette et régulière.

Horizon 10 - 27 cm : Horizon à gley oxydé Go - Sec - 5 Y 5/1 gris - nombreuses taches rouille 5 YR 5/1 gris et 10 YR 5/8 brun jaunâtre - à matière organique non directement décelable - texture terrain: argilo-limoneuse à limono-argileuse - structure massive très nette généralisée à éclats anguleux, sur-structure polyédrique - poreux - pas de revêtement - plastique, collant, peu friable - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 27 - 120 cm : horizon à gley oxydé Go frais - NG gris - nombreuses taches rouille 10 YR 5/8 brun jaunâtre - apparemment non organique - texture terrain : argilo-limoneuse à limono-argileuse - structure massive très nette généralisée à éclats anguleux - sur-structure polyédrique - poreux - pas de revêtement - plastique, collant, peu friable - quelques racines - activité nulle.

Remarque :

- Les taches rouille sont sur les faces des fissures et des agrégats de la sur-structure ; les racines sont plaquées sur ces faces et sont gainées de rouille.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSD - BMV SAN PEDRO 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 29 0-7cm | 29 13-37cm | 29 50-65cm | 29 73-95cm | | |
|----------------------------|---------|-------------|---------------|---------------|---------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 982 | 983 | 984 | 985 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Argile | % | 5,69 | 50,96 | 69,99 | 40,30 | | |
| Limon | % | 1,52 | 15,54 | 11,22 | 9,22 | | |
| Sable très fin | % | 1,58 | 6,42 | 4,51 | 3,24 | | |
| Sable fin | % | 23,10 | 14,34 | 9,81 | 21,56 | | |
| Sable grossier | % | 68,11 | 12,70 | 4,47 | | | |
| Humidité à 105°C | % | 0,80 | 2,71 | | | | |
| | | S | A | AF | AF | | |
| Matière organique | % | 0,84 | | | | | |
| Carbone | % | 0,49 | | | | | |
| Azote total | ‰ | 0,37 | | | | | |
| Rapport C/N | | 13,2 | | | | | |
| pH eau | | 6,3 | 4,7 | | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | | | | | | |
| P. assimilable | ppm | 12 | | | | | |
| Ca échangeable | mé% | 0,90 | 0,24 | 0,24 | | | |
| Mg " | mé% | 0,34 | 0,77 | 1,02 | | | |
| K " | mé% | 0,15 | 0,08 | 0,08 | | | |
| Na | mé% | 0,02 | 0,05 | 0,03 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,41 | 1,14 | 1,37 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 3,8 | 10,7 | 9,0 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 37,4 | 10,65 | 15,22 | | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - BMV SAN PEDRO 1979 "Binomas"*

| Numéro de profil/horizon | | | A1 0-15cm | A2 0-15cm | A3 0-15cm | A4 0-15cm | A5 0-15cm | A6 0-15cm |
|--------------------------|----------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numéro de laboratoire | | | 959 | 960 | 961 | 962 | 963 | 964 |
| Structure | Stabilité structurale | Log 10S | 0,876 | 1,017 | 1,037 | 1,021 | 0,905 | 0,81 |
| | Perméabilité | Log 10K | 1,640 | 1,522 | 1,380 | 1,413 | 1,236 | 1,44 |
| Granulométrie | Eléments grossiers | % | 11,70 | 10,14 | 0,77 | 11,17 | 11,56 | 22, |
| | Argile | % | 29,58 | 30,01 | 29,00 | 28,91 | 34,10 | 34,7 |
| | Limon | % | 5,99 | 5,81 | 5,41 | 5,98 | 6,95 | 5,8 |
| | Sable très fin | % | 5,53 | 5,23 | 5,24 | 5,31 | 5,65 | 5,3 |
| | Sable fin | % | 24,14 | 25,52 | 24,52 | 23,51 | 23,51 | 23,4 |
| | Sable grossier | % | 34,75 | 33,43 | 35,84 | 36,28 | 36,28 | 29,7 |
| | Humidité à 105°C | % | 1,14 | 1,82 | 1,60 | 1,68 | 1,35 | 1,9 |
| | | | LAS | LAS | LAS | LAS | LAS AS | LAS |
| Matière organique | Matière organique | % | 3,60 | 3,05 | 2,56 | 3,05 | 3,49 | 3,4 |
| | Carbone | % | 2,09 | 1,74 | 1,49 | 2,09 | 2,02 | 1,8 |
| | Azote total | % | 1,35 | 1,65 | 1,26 | 2,00 | 2,02 | 1,7 |
| | Rapport C/N | | 10,7 | 10,7 | 11,8 | 10,4 | 10,0 | 10,2 |
| pH | pH eau | | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,9 | 4,8 | 5,0 |
| | pH KCl | | | | | | | |
| Phosphore | P. total | ppm | 205 | 415 | 455 | 270 | 255 | 410 |
| | P. assimilable | ppm | 8 | 10 | 15 | 7 | 10 | 11 |
| Complexe absorbant | Ca échangeable | mé% | 2,18 | 1,88 | 1,32 | 2,36 | 2,30 | 1,9 |
| | Mg " | mé% | 1,00 | 0,83 | 0,71 | 1,20 | 1,05 | 0,9 |
| | K " | mé% | 0,19 | 0,19 | 0,17 | 0,22 | 0,19 | 0,1 |
| | Na | mé% | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,0 |
| | Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 3,39 | 2,92 | 2,23 | 3,80 | 3,56 | 3,0 |
| | Capacité d'échange T | mé% | 8,2 | 8,1 | 6,1 | 6,8 | 8,3 | 7,3 |
| | Saturation V = 100 S/T | % | 41,34 | 36,05 | 36,56 | 55,88 | 42,89 | 41,3 |
| Bases totales | Ca | % | 0,72 | 0,82 | 0,46 | 0,82 | 0,82 | 0,7 |
| | Mg | % | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,58 | 0,4 |
| | K | % | 0,30 | 0,70 | 0,56 | 0,82 | 0,62 | 0,4 |
| | Na | % | 0,16 | 0,16 | 0,12 | 0,16 | 0,22 | 0,1 |
| Divers | Al échangeable | mé% | 0,14 | 0,21 | 0,18 | 0,05 | 0,08 | 0,0 |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - BMV SAN PEDRO 1979 "Binomes"*

| Numéro de profil/horizon | | A7 0-15cm | A8 0-15cm | A9 0-15cm | A10 0-15cm | | |
|----------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|---------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 965 | 966 | 967 | 968 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | 1,061 | 1,013 | 1,061 | 1,083 | | |
| Perméabilité | Log 10K | 1,538 | 1,371 | 1,491 | 1,574 | | |
| Eléments grossiers | % | 19,26 | 9,73 | 15,46 | 12,88 | | |
| Argile | % | 28,78 | 29,17 | 27,49 | 61,35 | | |
| Limon | % | 6,29 | 6,65 | 6,43 | 8,45 | | |
| Sable très fin | % | 5,44 | 5,57 | 5,60 | 3,77 | | |
| Sable fin | % | 22,41 | 24,50 | 23,90 | 12,37 | | |
| Sable grossier | % | 34,06 | 37,07 | 34,41 | 14,06 | | |
| Humidité à 105°C | % | 1,94 | 1,74 | 1,84 | 2,97 | | |
| | | LAS | LAS | LAS | AF | | |
| Matière organique | % | 3,70 | 3,89 | 2,74 | 5,20 | | |
| Carbone | % | 2,15 | 2,26 | 1,59 | 3,02 | | |
| Azote total | ‰ | 1,86 | 2,26 | 1,54 | 2,43 | | |
| Rapport C/N | | 11,5 | 10,0 | 10,3 | 12,4 | | |
| pH eau | | 4,7 | 5,0 | 4,0 | 4,1 | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 400 | 245 | 450 | 220 | | |
| P. assimilable | ppm | 9 | 10 | 13 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 1,94 | 3,00 | 2,43 | 4,02 | | |
| Mg " | mé% | 0,83 | 1,10 | 1,02 | 1,69 | | |
| K " | mé% | 0,21 | 0,32 | 0,42 | 0,45 | | |
| Na | mé% | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 3,00 | 4,44 | 3,88 | 6,17 | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 7,4 | 8,1 | 7,2 | 12,9 | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 40,54 | 54,81 | 53,88 | 47,82 | | |
| Ca | ‰ | 0,72 | 1,10 | 0,54 | 1,46 | | |
| Mg | ‰ | 0,50 | 0,58 | 0,50 | 0,58 | | |
| K | ‰ | 1,00 | 0,76 | 0,56 | 0,76 | | |
| Na | ‰ | 0,16 | 0,12 | 0,12 | 0,16 | | |
| Al échangeable | mé% | 0,17 | 0,05 | 0,08 | 0,06 | | |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - BMV SAN PEDRO 1979 "Binomes"*

| Numéro de profil/horizon | | | B1 0-15cm | B2 0-15cm | B3 0-15cm | B4 0-15cm | B5 0-15cm | B6 0-15cm |
|--------------------------|----------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numéro de laboratoire | | | 949 | 950 | 951 | 952 | 953 | 954 |
| Structure | Stabilité structurale | Log 10S | 0,967 | 1,064 | 0,943 | 0,870 | 0,823 | 0,93 |
| | Perméabilité | Log 10K | 1,238 | 1,358 | 1,525 | 1,380 | 1,164 | 1,1 |
| Granulométrie | Eléments grossiers | % | 39,00 | 24,96 | 7,03 | 2,54 | 10,45 | 7,3 |
| | Argile | % | 18,73 | 19,90 | 20,75 | 18,49 | 19,87 | 14,9 |
| | Limon | % | 4,92 | 4,95 | 5,20 | 5,24 | 4,59 | 4,3 |
| | Sable très fin | % | 4,97 | 5,50 | 5,36 | 5,49 | 5,39 | 6,9 |
| | Sable fin | % | 26,66 | 30,37 | 28,16 | 27,82 | 27,45 | 33,0 |
| | Sable grossier | % | 44,71 | 29,28 | 40,52 | 42,95 | 42,69 | 40,4 |
| | Humidité à 105°C | % | 1,22 | 1,30 | 0,89 | 0,72 | 0,55 | 0,5 |
| | | | LTS à LS | LS à LAS | LS à LAS | LTS à LS | LTS à LS | LTS |
| Matière organique | Matière organique | % | 2,36 | 1,94 | 2,36 | 2,18 | 2,60 | 2,4 |
| | Carbone | % | 1,37 | 1,13 | 1,37 | 1,27 | 1,51 | 1,2 |
| | Azote total | % | 1,19 | 1,05 | 1,36 | 1,08 | 1,40 | 0,9 |
| | Rapport C/N | | 11,5 | 10,7 | 10,0 | 11,7 | 10,7 | 12,6 |
| pH | pH eau | | 5,1 | 4,8 | 6,2 | 5,9 | 4,6 | 4,2 |
| | pH KCl | | | | | | | |
| Phosphore | P. total | ppm | 230 | 270 | 320 | 285 | 300 | 325 |
| | P. assimilable | ppm | 6 | 4 | 6 | 8 | 7 | 6 |
| Complexe absorbant | Ca échangeable | mé% | 1,60 | 1,36 | 4,14 | 3,20 | 1,22 | 1,1 |
| | Mg " | mé% | 0,45 | 0,56 | 1,00 | 0,45 | 0,53 | 0,3 |
| | K " | mé% | 0,13 | 0,10 | 0,28 | 0,29 | 0,13 | 0,0 |
| | Na | mé% | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,0 |
| | Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 2,44 | 2,05 | 5,44 | 4,26 | 1,90 | 1,4 |
| | Capacité d'échange T | mé% | 5,6 | 5,5 | 6,4 | 6,3 | 5,8 | 5,5 |
| | Saturation V = 100 S/T | % | 44,46 | 34,27 | 85,00 | 67,62 | 32,76 | 26,3 |
| Bases totales | Ca | % | 0,54 | 0,64 | 1,10 | 0,90 | 0,46 | 0,1 |
| | Mg | % | 0,36 | 0,36 | 0,50 | 0,42 | 0,35 | 0,3 |
| | K | % | 1,78 | 0,82 | 1,28 | 0,82 | 0,49 | 0,3 |
| | Na | % | 1,36 | 0,54 | 0,92 | 0,34 | 0,15 | 0,1 |
| Divers | Al échangeable | mé% | 0,12 | 0,17 | 0,04 | 0,04 | 0,16 | 0,2 |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - BMV SAN PEDRO 1979 "Binomes"*

| Numéro de profil/horizon | | B7 0-15cm | B8 0-15cm | B9 0-15cm | B10 0-15cm | | |
|----------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|---------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 955 | 956 | 957 | 958 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | 0,991 | 0,954 | 0,971 | 0,958 | | |
| Perméabilité | Log 10K | 1,555 | 1,330 | 1,431 | 1,391 | | |
| Eléments grossiers | % | 4,55 | 5,15 | 8,16 | 4,03 | | |
| Argile | % | 14,52 | 13,73 | 12,58 | 12,72 | | |
| Limon | % | 3,95 | 4,39 | 4,81 | 4,99 | | |
| Sable très fin | % | 5,19 | 5,94 | 6,35 | 6,99 | | |
| Sable fin | % | 29,14 | 34,97 | 35,87 | 35,96 | | |
| Sable grossier | % | 44,19 | 40,96 | 40,37 | 39,33 | | |
| Humidité à 105°C | % | 1,78 | 0,78 | 0,50 | 0,76 | | |
| | | LTS | LTS | LTS | LTS | | |
| Matière organique | % | 3,08 | 2,63 | 1,63 | 1,56 | | |
| Carbone | % | 1,79 | 1,53 | 0,95 | 0,91 | | |
| Azote total | ‰ | 1,38 | 1,10 | 0,87 | 0,85 | | |
| Rapport C/N | | 12,9 | 13,9 | 10,9 | 10,7 | | |
| pH eau | | 4,9 | 5,8 | 4,8 | 5,0 | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 260 | 290 | 255 | 215 | | |
| P. assimilable | ppm | 17 | 14 | 7 | 9 | | |
| Ca échangeable | mé% | 1,88 | 2,44 | 1,42 | 1,42 | | |
| Mg " | mé% | 0,68 | 0,56 | 0,56 | 0,68 | | |
| K " | mé% | 0,18 | 0,17 | 0,18 | 0,12 | | |
| Na | mé% | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 2,75 | 3,19 | 2,19 | 2,24 | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 5,6 | 6,1 | 5,1 | 5,1 | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 49,11 | 52,30 | 42,94 | 43,92 | | |
| Ca | ‰ | 0,72 | 1,00 | 0,54 | 0,46 | | |
| Mg | ‰ | 0,42 | 0,42 | 0,26 | 0,26 | | |
| K | ‰ | 0,70 | 0,56 | 0,40 | 0,40 | | |
| Na | ‰ | 0,30 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | | |
| Al échangeable | mé% | 0,10 | 0,05 | 0,07 | 0,06 | | |

PROFIL 2

LATRILLE - 16.03.1979 - ARSO/TABOU

- Croupe de faible puissance à versants convexo-concaves
- Profil situé sur la moitié supérieure convexe du versant
- Végétation herbacée après défrichement en 1978
- Pente : 11 %
- Microrelief : uni
- Erosion : petites plages de sol dénudé lors du défrichement
- Surface : /

Horizon 0 - 1 cm : Sec - 10 YR 7/3 humide brun très pale - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : sable fin - structure particulière très nette généralisée - bouillant, très poreux - non cimenté, non collant, très fragile - quelques racines - transition nette régulière.

Horizon 1 - 8 cm : Sec - 5 YR 4/3 humide brun rougeâtre - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 15 % : graviers (quelques cailloux) - texture terrain : limono-argilo-sableuse - structure fragmentaire peu nette généralisée polyédrique subanguleuse très fine - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, peu collant, fragile - quelques racines - transition nette ondulée.

Horizon 8 - 55 cm : Frais - 5 YR 5/6 humide rouge jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 85 % : graviers (quelques cailloux) - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux, à sous-structure polyédrique très fine - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté - plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte ondulée

Horizon 55 - 95 cm : Frais - 5 YR 5/6 humide rouge jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 70 % : graviers (+ quelques cailloux) - texture terrain : argilo-sableuse à argilo-limoneuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux, à sous-structure polyédrique très fine - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines.

Remarques :

- Couleur de l'horizon 8-55 cm à l'état frais : 5 YR 4/6 rouge jaunâtre
- Les éléments grossiers sont composés de :
 - . quartz : ++
 - . quartzite : +++
 - . débris de cuirasse ou carapace : -
- L'horizon 0-1 cm a été mis en place par l'érosion après défrichement.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-TABOU 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 2 1-8cm | 2 16-50mm | 2 60-85um | | | |
|----------------------------|---------|------------|--------------|--------------|--|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 986 | 987 | 988 | | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 20,19 | 47,17 | 37,46 | | | |
| Argile | % | 22,01 | 43,50 | 45,92 | | | |
| Limon | % | 5,25 | 1,65 | 5,04 | | | |
| Sable très fin | % | 3,24 | 2,98 | 2,71 | | | |
| Sable fin | % | 21,56 | 16,79 | 11,80 | | | |
| Sable grossier | % | 47,94 | 35,08 | 34,53 | | | |
| Humidité à 105°C | % | 2,00 | 3,41 | 3,08 | | | |
| | | LAS | AS | AS ± A | | | |
| Matière organique | % | 2,53 | | | | | |
| Carbone | % | 1,47 | | | | | |
| Azote total | ‰ | 1,29 | | | | | |
| Rapport C/N | | 11,3 | | | | | |
| pH eau | | 4,6 | 4,8 | | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | | 655 | 270 | | | |
| P. assimilable | ppm | | 3 | - | | | |
| Ca échangeable | mé% | 0,24 | 0,24 | | | | |
| Mg " | mé% | 0,12 | 0,21 | | | | |
| K " | mé% | 0,07 | 0,06 | | | | |
| Na | mé% | 0,05 | 0,05 | | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 0,48 | 0,56 | | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 6,8 | 7,5 | | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 7,05 | 7,46 | | | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 4

LATRILLE - 17.03.1979 - ARSO/TABOU

- Croupe de faible puissance à versants convexo-concaves
- Profil situé sur la partie inférieure convexe du versant
- Végétation herbacée après défrichement en 1978
- Pente : 4 %
- Microrelief : uni
- Erosion : néant
- Pas de nappe à 110 cm

Horizon 0 - 11 cm : Sec à frais - 10 YR 3/2 à 4/2 humide - sans tache - matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : limono-sableuse à sablo-limoneuse - structure massive, nette, généralisée à éclats anguleux, cohérent, poreux à très poreux, non cimenté, non plastique, non collant, fragile - quelques racines - transition nette, régulière. De 0 à 1 cm : recouvrement de sable fin.

Horizon 11 à 30 cm : Frais - 10 YR 4/2 humide - très nombreuses taches, 10 YR 4/3 - matière organique non directement décelable - texture terrain : limono-argilo-sableuse à argilo-sableuse - structure massive, nette, généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux à très poreux - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition nette, régulière.

Horizon 30 - 55 cm : Frais - 10 YR 5/4 humide - taches 10 YR 4/3 - matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 5%, graviers et cailloux de roche quartzeuse - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive, nette, généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte ondulée - NB : quelques gravillons ferrugineux.

Horizon 55 - 90 cm : Frais - 10 YR 5/4 à 5/6 humide - sans tache - non organique - éléments grossiers : 35 % graviers et cailloux de roche quartzeuse - texture terrain : argilo-sableux à argilo-limoneux - structure massive peu nette, généralisée à sous-structure polyédrique - cohérent, très poreux - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte, ondulée - NB : La moitié supérieure de l'horizon a beaucoup d'éléments grossiers.

Horizon 90 - 110 cm : Frais - 10 YR 5/6 humide - sans tache - non organique - éléments grossiers : 15 % : graviers et cailloux de roche quartzeuse - texture terrain : argilo-sableuse à argilo-limoneuse - structure massive, peu nette, généralisée à sous structure polyédrique - cohérent, très poreux - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSD-TABDU - 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 4 0-11cm | 4 10-29cm | 4 30-43cm | 4 63-92cm | | |
|----------------------------|---------|-------------|--------------|--------------|--------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 1045 | 1046 | 1047 | 1048 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 0,0 | 1,30 | 8,01 | 3,46 | | |
| Argile | % | 14,28 | 21,73 | 28,42 | 39,11 | | |
| Limon | % | 6,23 | 6,85 | 6,56 | 7,23 | | |
| Sable très fin | % | 3,27 | 4,15 | 3,22 | 3,52 | | |
| Sable fin | % | 22,93 | 25,33 | 18,99 | 17,59 | | |
| Sable grossier | % | 53,28 | 41,84 | 42,81 | 32,54 | | |
| Humidité à 105°C | % | 0,98 | 0,94 | 1,28 | 1,53 | | |
| | | LTS | LAS | LAS | AS | | |
| Matière organique | % | 2,53 | 3,05 | 3,15 | 2,05 | | |
| Carbone | % | 1,47 | 1,77 | 1,83 | 1,19 | | |
| Azote total | ‰ | 0,94 | 1,18 | 0,99 | 0,81 | | |
| Rapport C/N | | 15,6 | 14,8 | 18,4 | 14,6 | | |
| pH eau | | 5,3 | 4,9 | 4,8 | 4,8 | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | | | | | | |
| P. assimilable | ppm | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Ca échangeable | mé% | 1,24 | 0,36 | 0,22 | 0,30 | | |
| Mg " | mé% | 0,33 | 0,25 | 0,20 | 0,25 | | |
| K " | mé% | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,03 | | |
| Na | mé% | 0,01 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,64 | 0,71 | 0,52 | 0,63 | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 5,6 | 5,4 | 7,5 | 5,4 | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 29,28 | 13,14 | 6,93 | 11,66 | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 10

LATRILLE - 16.03.1979 - ARSO/TABOU.

- Croupe de faible puissance à versants convexo-concaves
- Profil situé sur la moitié inférieure concave
- Allée enherbée (défrichement en 1978).
- Pente : 3 %
- Microrelief : uni
- Erosion : néant

Horizon 0 - 3 cm : Sec - 10 YR 3/2 humide brun grisâtre très foncé - sans tache - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : sablo-limoneuse à sableuse - structure particulière très nette généralisée - boulang, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, non plastique, non collant, très fragile - nombreuses racines fines - activité faible - transition nette régulière = recouvrement sableux très récent (1978)

Horizon 3 - 8 cm : Sec à frais - 10 YR 3/2 humide brun grisâtre très foncé - sans tache - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : limono-sableuse à sablo-limoneuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent - pas de revêtement, poreux - non cimenté, non plastique, non collant, fragile - racines - activité faible - transition nette régulière = recouvrements sableux.

Horizon 8 - 18 cm : Frais - 10 YR 4/3 humide brun, taches nombreuses 10 YR 5/6 brun jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : quelques graviers de quartz - texture terrain : limono-argilo-sableuse à limono-sableuse à sables fins et grossiers - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent (pris en masse), très poreux - pas de revêtement - non cimenté, peu plastique, peu collant, friable - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 18 - 33 cm : Frais - 10 YR 4/4 humide brun jaunâtre foncé, très nombreuses taches 10 YR 5/3 brun - apparemment non organique - éléments grossiers : quelques graviers de quartz - texture terrain : limono-argilo-sableuse devenant argilo-sableuse dans le bas - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent (pris en masse) - très poreux - revêtements organo-argileux - non cimenté, peu plastique, peu collant, friable - quelques racines - activité faible - transition graduelle régulière.

Horizon 33 - 85 cm : Frais - 10 YR 5/6 humide brun jaunâtre, très nombreuses taches humifères 10 YR 4/4 brun jaunâtre foncé - apparemment non organique - éléments grossiers : quelques graviers de quartz - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - revêtements organo-argileux - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité faible - transition graduelle et régulière.

Horizon 85 - 110 cm : Frais - 10 YR 5/6 humide brun jaunâtre, sans taches - apparemment non organique - éléments grossiers : quelques graviers de quartz - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent - très poreux - revêtements organo-argileux - non cimenté, plastique, collant, friable - pas de racines - activité faible.

Remarques :

- Pas d'induration ferrugineuse (gravillons, carapace; cuirasse)
- Couleur de l'horizon 33-85 cm à l'état frais : 7,5 YR 5/6 brun sombre.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-TABDU 1979*

| uméro de profil/horizon | | 10 0-3 cm | 10 4-8 cm | 10 8-19 cm | 10 20-35 cm | 10 37-60 cm | 10 60-80, 85-10 |
|----------------------------|---------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|--------------------|
| uméro de laboratoire | | 989 | 990 | 991 | 992 | 993 | 994 - 995 |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,46 | 2,09 - 1,02 |
| Argile | % | 3,96 | 13,43 | 16,45 | 18,85 | 27,93 | 32,73 - 40,94 |
| Limon | % | 0,75 | 1,37 | 3,55 | 4,73 | 4,42 | 4,08 - 4,62 |
| Sable très fin | % | 2,45 | 3,60 | 3,29 | 3,41 | 2,97 | 2,97 - 3,23 |
| Sable fin | % | 36,00 | 25,07 | 25,95 | 27,24 | 22,46 | 22,86 - 19,12 |
| Sable grossier | % | 57,12 | 56,53 | 52,77 | 45,76 | 42,52 | 37,36 - 31,83 |
| Humidité à 105°C | % | 1,09 | 1,76 | 2,00 | 2,54 | 2,71 | 3,41 - 2,21 |
| | | LTS | LTS | LTS | LTS | LAS | LAS - LAS |
| Matière organique | % | 1,08 | 3,84 | | | | |
| Carbone | % | 0,63 | 2,23 | | | | |
| Azote total | ‰ | 0,62 | 1,67 | | | | |
| Rapport C/N | | 10,1 | 13,3 | | | | |
| pH eau | | 5,9 | 5,2 | 4,8 | 4,2 | 4,9 | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 75 | 75 | | | 235 | |
| P. assimilable | ppm | 5 | 6 | | 2 | 2 | |
| Ca échangeable | mé% | 0,44 | 0,90 | 0,24 | 0,10 | 0,10 | |
| Mg | mé% | 0,18 | 0,43 | 0,14 | 0,04 | 0,10 | |
| K | mé% | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,03 | |
| Na | mé% | 0,05 | 0,02 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 0,77 | 1,45 | 0,53 | 0,22 | 0,28 | |
| Capacité d'échange T | mé% | 8,0 | 11,0 | 8,8 | 5,9 | 5,9 | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 25,66 | 13,48 | 6,02 | 3,72 | 4,74 | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 13

LATRILLE - 16.03.1979 - ARSO/TABOU

- Terrasse alluviale du marigot "Pohono" (non inondé en Mars 1979)
- Profil situé sur la rive droite du "Pohono"
- Végétation herbacée après défrichement en 1978
- Pente : sub-horizontale
- Microrelief : uni
- Erosion : néant
- Pas de nappe phréatique à 1,00 mètre

Horizon 0 - 3 cm : Sec - 10 YR 4/1 humide gris foncé - sans tache - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : argilo-sableuse à limono-argileuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux, à sous-structure lamellaire - cohérent, fentes de retrait, peu poreux - non cimenté, plastique, collant, fragile - quelques racines - activité faible - transition nette régulière = horizon remanié au bull-dozer.

Horizon 3 - 19 cm : Sec - 10 YR 5/3 humide brun - sans tache - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux à surstructure prismatique, cohérent, fentes de retrait, poreux - non cimenté, plastique, très collant, fragile - quelques racines - activité faible - transition nette régulière.

Horizon 19 - 30 cm : Frais - 2,5 Y 6/4 humide brun jaunâtre clair - taches ferrugineuses 5 YR 5/4 brun rougeâtre, auréoles de 10 YR 6/6 jaune brunâtre - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux, à sous-structure polyédrique - cohérent, fentes de retrait, poreux - non cimenté, plastique, très collant, friable - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 30 - 60 cm : Frais - 2,5 Y 6/4 humide brun jaunâtre clair - nombreuses taches ferrugineuses rouille 5 YR 5/4 brun rougeâtre, plus ou moins auréolées de 10 YR 6/6 jaune brunâtre - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux à sous-structure polyédrique - cohérent, fentes de retrait, poreux - non cimenté, plastique, très collant, friable - quelques racines - activité nulle - transition distincte régulière = gley légèrement oxydé.

Horizon 60 - 100 cm : Frais - 2,5 Y 6/4 humide brun jaunâtre clair - très nombreuses taches ferrugineuses rouille 5 YR 5/4 brun rougeâtre, légèrement indurées, plus ou moins auréolées de 7,5 YR 5/6 brun sombre ou de 5 YR 5/6 rouge jaunâtre - apparemment non organique - sans éléments grossiers - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux à sous-structure polyédrique - cohérent, pas de fentes de retrait, poreux - non cimenté, plastique, très collant, très friable - pas de racines - activité nulle.

Remarque :

- Grains de sable à la surface des agrégats de l'horizon 3-19 cm.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - TABOU 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 13 0-18cm | 13 20-30cm | 13 33-55cm | 13 64-88cm | | |
|----------------------------|---------|--------------|---------------|---------------|---------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 996 | 997 | 998 | 999 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Argile | % | 39,53 | 43,60 | 42,18 | 40,96 | | |
| Limon | % | 20,85 | 20,20 | 17,65 | 18,52 | | |
| Sable très fin | % | 4,58 | 5,35 | 4,81 | 6,37 | | |
| Sable fin | % | 17,99 | 15,33 | 14,81 | 15,52 | | |
| Sable grossier | % | 17,05 | 15,52 | 20,54 | 18,63 | | |
| Humidité à 105°C | % | 2,41 | 2,60 | 2,50 | 2,43 | | |
| | | LA | A | A | A à LA | | |
| Matière organique | % | 4,27 | | | | | |
| Carbone | % | 2,48 | | | | | |
| Azote total | ‰ | 1,88 | | | | | |
| Rapport C/N | | 13,1 | | | | | |
| pH eau | | 4,8 | 4,9 | 4,9 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 315 | 315 | 370 | | | |
| P. assimilable | ppm | 10 | 4 | 2 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 0,24 | 0,18 | 0,18 | | | |
| Mg " | mé% | 0,18 | 0,04 | 0,14 | | | |
| K " | mé% | 0,07 | 0,06 | 0,03 | | | |
| Na | mé% | 0,05 | 0,06 | 0,07 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 0,54 | 0,34 | 0,42 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 10,8 | 6,2 | 8,1 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 5,00 | 5,48 | 5,48 | | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 14

LATRILLE - 16.03.79 - ARSO/TABOU

- Croupe de faible puissance à versants convexo-concaves
- Profil situé sur le replat sommital
- Parcelles tests labourées de la veille
- Pente : sub-horizontale
- Microrelief : uni
- Erosion : néant.

Horizon 0 - 12 cm : sec - 5 YR 6/2 sec gris rosâtre - sans tache - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : limono-sableuse et poches de sable fin - structure fragmentaire peu nette polyédrique très fine, associée à particulaire - boulang, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, peu plastique, peu collant, très fragile - quelques racines - transition nette régulière - horizon Ap.

Horizon 12 - 30 cm : Sec - 5 YR 5/3 sec brun rougeâtre - sans tache - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : limono-sableuse et poches de sable fin - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, peu plastique, peu collant, fragile - quelques racines - transition distincte régulière.

Horizon 30 - 60 cm Frais - 5 YR 5/6 frais rouge jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 80% = graviers et quelques cailloux de roche (quartzite) - texture terrain : limono-argilo-sableuse à argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - pas de racines.

Horizon 60 - 80 cm : Frais - 5 YR 5/6 à 5/8 frais rouge jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 80 % = graviers et quelques cailloux de roche (quartzite) - texture terrain : limono-argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte régulière.

Horizon 80 - 110 cm : Frais - 5 YR 5/6 à 5/8 frais rouge jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 90 % : graviers et quelques cailloux de roche (quartzite) - texture terrain : limono-argilo-sableuse à argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - pas de racines.

Remarques :

- Les éléments grossiers sont formés de débris de quartz et de quartzite ; il y a peu d'éléments ferrugineux indurés.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-TABOU 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 1h 0-15 cm | 1h 18-28 cm | 1h 28-47 cm | 1h 56-80 cm | | |
|----------------------------|---------|---------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 1000 | 1001 | 1002 | 1003 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 0 | 10,3 | 15,86 | 37,59 | | |
| Argile | % | 14,02 | 15,77 | 20,73 | 35,20 | | |
| Limon | % | 4,08 | 3,94 | 4,15 | 3,42 | | |
| Sable très fin | % | 6,24 | 5,31 | 5,14 | 3,98 | | |
| Sable fin | % | 37,22 | 32,66 | 28,74 | 19,38 | | |
| Sable grossier | % | 38,44 | 42,31 | 41,24 | 38,02 | | |
| Humidité à 105°C | % | 0,92 | 1,04 | 1,73 | 2,69 | | |
| | | LTS | LTS | LTS & LAS | AS | | |
| Matière organique | % | 2,53 | | | | | |
| Carbone | % | 1,47 | | | | | |
| Azote total | ‰ | 1,35 | | | | | |
| Rapport C/N | | 10,8 | | | | | |
| pH eau | | 5,5 | 5,2 | 5,0 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 330 | 330 | 285 | | | |
| P. assimilable | ppm | 4 | 2 | 3 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 1,12 | 0,56 | 0,42 | | | |
| Mg " | mé% | 0,48 | 0,25 | 0,21 | | | |
| K " | mé% | 0,11 | 0,05 | 0,04 | | | |
| Na | mé% | 0,05 | 0,05 | 0,06 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,76 | 0,91 | 0,73 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 5,9 | 4,8 | 6,5 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 29,83 | 18,95 | 11,23 | | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 15

LATRILLE - 16.03.1979 - ARSO/TABOU

- Croupe de faible puissance à versants convexo-concaves
- Profil situé sur la partie supérieure convexe du versant
- Végétation herbacée après défrichement en 1978
- Pente : 6 %
- Microrelief : uni
- Erosion : néant, sauf là où le défrichement au bull à décapé la surface du sol (présence de pavage d'éléments graveleux)

Horizon 0 - 2 cm : Sec - 5 YR 4/3 humide, 7,5 YR 4/2 à 5/2, sec - sans tache - matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : sablo-limoneux à sable fin - structure particulière nette généralisée - bouillant, très poreux - non cimenté, non plastique, non collant, très fragile - racines - transition nette régulière = horizon de recouvrement sableux

Horizon 2 - 12 cm : Sec - 5 YR 4/3 humide, 7,5 YR 4/2 à 5/2 sec - sans tache - matière organique non directement décelable - éléments grossiers : <1% - texture terrain : sablo-limoneux à sable fin - structure massive très nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - non cimenté, non plastique, non collant, fragile - quelques racines - transition distincte, régulière.

Horizon 12 - 32 cm : Frais - 5 YR 3/4 humide, 5 YR 4/4 frais - taches 5 YR 4/4 - matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 30 %, graviers et quelques cailloux de quartz - texture terrain : sablo-limoneux à limono-argilo-sableux à sable fin - structure massive très nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - non cimenté, peu plastique, peu collant, friable - quelques racines - transition graduelle ondulée.

Horizon 32 - 77 cm : Frais - 5 YR 5/6 humide, 5 YR 4/6 à 5/6 frais - sans tache - non organique - éléments grossiers : 90 %, graviers et quelques cailloux de quartz - texture terrain : argilo-sableux - structure massive, peu nette, généralisée à éclats anguleux, à sous structure polyédrique très fine - cohérent, très poreux - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte ondulée.

Horizon 77 - 100 cm : Frais - 5 YR 5/6 à 5/8 humide - 5 YR 4/6 à 4/8 frais - sans tache - non organique - éléments grossiers : 30 %, graviers et quelques cailloux de quartz - texture terrain : argilo-sableux à argilo-limoneux - structure massive peu nette, généralisée à éclats anguleux, à sous structure polyédrique très fine - cohérent, très poreux - plastique, collant, friable - pas de racines.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

TUDE : *Point d'essai ARSO-TABOU 1979*

| uméro de profil/horizon | | 15 0-13cm | 15 17-29cm | 15 35-50cm | 15 80-95cm | | |
|----------------------------|---------|--------------|---------------|---------------|---------------|--|--|
| uméro de laboratoire | | 1049 | 1050 | 1051 | 1052 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 0 | 25,62 | 46,47 | 46,07 | | |
| Argile | % | 12,83 | 14,04 | 30,54 | 37,24 | | |
| Limon | % | 4,03 | 3,59 | 3,38 | 4,66 | | |
| Sable très fin | % | 3,78 | 4,16 | 3,19 | 3,54 | | |
| Sable fin | % | 27,16 | 28,54 | 18,27 | 16,10 | | |
| Sable grossier | % | 52,19 | 49,67 | 44,01 | 38,46 | | |
| Humidité à 105°C | % | 0,81 | 0,42 | 1,43 | 2,53 | | |
| | | LTS | LTS | LAS | AS | | |
| Matière organique | % | 2,91 | 2,22 | 3,01 | 2,87 | | |
| Carbone | % | 1,69 | 1,29 | 1,75 | 1,67 | | |
| Azote total | % | 1,40 | 0,76 | 0,89 | 0,85 | | |
| Rapport C/N | | 12,0 | 16,9 | 19,6 | 19,6 | | |
| pH eau | | 5,6 | 5,1 | 4,9 | 4,9 | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | | | | | | |
| P. assimilable | ppm | 3 | 1 | 1 | 1 | | |
| Ca échangeable | mé% | 1,72 | 0,22 | 0,50 | 0,54 | | |
| Mg " | mé% | 0,48 | 0,17 | 0,36 | 0,27 | | |
| K " | mé% | 0,10 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | | |
| Na | mé% | 0,01 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 2,31 | 0,47 | 0,97 | 0,89 | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 5,1 | 4,7 | 5,6 | 8,0 | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 45,29 | 10,50 | 17,32 | 11,12 | | |
| Ca | % | | | | | | |
| Mg | % | | | | | | |
| K | % | | | | | | |
| Na | % | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 24

LATRILLE - 16.03.1979 - ARSO/TABOU.

- Terrasse alluviale du "Pohono"
- Profil situé sur la rive droite du "Pohono"
- Végétation herbacée après défrichement en 1978
- Pente : nulle
- Microrelief : uni
- Erosion : néant
- Pas de nappe à 1,00 mètre.

Horizon 0 - 5 cm : Sec - 10 YR 4/2 humide brun grisâtre foncé - sans tache - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : limono-argileuse à argilo-limoneuse - structure fragmentaire généralisée grumeleuse moyenne - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté - plastique, collant, fragile - racines - transition nette régulière.

Horizon 5 - 22 cm : Sec - 10 YR 5/3 à 6/3 humide brun à brun pâle - taches humifères 10 YR 4/2 brun grisâtre foncé - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux à très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte régulière.

Horizon 22 - 42 cm : Frais - 2,5 Y 6/2 à 6/4 humide gris brunâtre clair à brun jaunâtre clair - nombreuses taches ferrugineuses 7,5 YR 5/4 brun - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux, à sous-structure polyédrique très fine - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte régulière.

Horizon 42 - 90 cm : Frais - 10 YR 5/4 humide brun jaunâtre - très nombreuses taches ferrugineuses 7,5 YR 5/4 brun, autres taches violacées (manganèse) - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux, à sous-structure polyédrique très fine - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte et régulière : horizon à gley oxydé peu développé.

Horizon 90 - 100 cm : Frais - 10 YR 6/6 humide jaune brunâtre, très nombreuses taches ferrugineuses 7,5 YR 5/4 brun - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive, nette généralisée à éclats anguleux, à sous-structure polyédrique très fine - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - pas de racine : horizon à gley oxydé peu développé.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - TABOU 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 24 0-5cm | 24 8-20cm | 24 20-39cm | 24 48-78 | | |
|----------------------------|---------|-------------|--------------|---------------|-------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 1004 | 1005 | 1006 | 1007 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Argile | % | 44,37 | 44,10 | 44,92 | 44,55 | | |
| Limon | % | 21,71 | 23,47 | 25,07 | 23,09 | | |
| Sable très fin | % | 6,55 | 7,12 | 6,19 | 5,91 | | |
| Sable fin | % | 21,87 | 20,59 | 20,55 | 21,16 | | |
| Sable grossier | % | 5,49 | 4,73 | 3,27 | 5,27 | | |
| Humidité à 105°C | % | 3,05 | 2,89 | 1,30 | 2,42 | | |
| | | A | A | A | | | |
| Matière organique | % | 6,30 | | | | | |
| Carbone | % | 3,66 | | | | | |
| Azote total | ‰ | 2,55 | | | | | |
| Rapport C/N | | 14,3 | | | | | |
| pH eau | | 5,0 | 5,0 | 4,8 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 260 | 280 | 495 | | | |
| P. assimilable | ppm | 26 | 7 | 6 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 0,50 | 0,16 | 0,08 | | | |
| Mg " | mé% | 0,39 | 0,05 | 0,05 | | | |
| K " | mé% | 0,20 | 0,06 | 0,03 | | | |
| Na | mé% | 0,03 | 0,06 | 0,07 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,12 | 0,33 | 0,23 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 17,0 | 11,1 | 9,0 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 6,58 | 2,97 | 2,55 | | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - TABOU 1979*

| Numéro de profil/horizon | | | 1* | 2* | 3* | Erosion* | Mars 77* | |
|--------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|----------|----------|----------|--|
| Numéro de laboratoire | | | 563 | 564 | 565 | 566 | 533 | |
| Structure | Stabilité structurale Perméabilité | Log 10S Log 10K | 0,901 | 0,686 | 0,826 | 0,704 | | |
| Granulométrie | Eléments grossiers | % | 57 | 51 | 0 | 0 | 37 | |
| | Argile | % | 21,75 | 16,88 | 16,35 | 8,83 | 16,83 | |
| | Limon | % | 4,94 | 4,96 | 6,97 | 2,77 | 4,67 | |
| | Sable très fin | % | 3,94 | 3,82 | 6,92 | 2,21 | 4,22 | |
| | Sable fin | % | 30,34 | 26,86 | 28,88 | 42,31 | 31,29 | |
| | Sable grossier | % | 39,00 | 47,48 | 40,87 | 43,86 | 39,98 | |
| | Humidité à 105°C | % | 1,33 | 1,54 | 1,58 | 0,59 | 1,84 | |
| Matière organique | | | LAS | LTS | LTS à LS | SLSS | LTS à LS | |
| | Matière organique | % | 2,26 | 3,95 | 2,62 | 1,34 | 3,67 | |
| | Carbone | % | 1,31 | 2,29 | 1,52 | 0,48 | 2,13 | |
| | Azote total | ‰ | 1,00 | 1,62 | 0,97 | 0,44 | 1,15 | |
| | Rapport C/N | | 13 | 14 | 15 | 14 | 18,5 | |
| pH | pH eau | | 5,6 | 5,6 | 5,0 | 5,8 | 5,4 | |
| | pH KCl | | | | | | | |
| Phosphore | P. total | ppm | 220 | 220 | 170 | 130 | 150 | |
| | P. assimilable | ppm | 38 | 20 | 35 | 34 | - | |
| Complexe absorbant | Ca échangeable | mé% | 0,06 | 0,50 | 0,06 | 0,21 | 1,26 | |
| | Mg " | mé% | 0,24 | 0,31 | 0,10 | 0,11 | 0,66 | |
| | K " | mé% | 0,20 | 0,15 | 0,06 | 0,06 | 0,14 | |
| | Na | mé% | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,12 | |
| | Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 0,48 | 0,98 | 0,25 | 0,41 | 2,18 | |
| | Capacité d'échange T | mé% | 2,80 | 2,40 | 2,00 | 1,10 | 9,00 | |
| | Saturation V = 100 S/T | % | 17,14 | 40,83 | 12,50 | 37,27 | 24,22 | |
| Bases totales | Ca | ‰ | | | | | | |
| | Mg | ‰ | | | | | | |
| | K | ‰ | | | | | | |
| | Na | ‰ | | | | | | |
| Divers | Al échangeable | mé% | | | | | | |

* LEAUC 1979 : Rapport d'activité 1978.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-TABOU 1979 "Binomes"*

| Numéro de profil/horizon | | | A 1 0-15cm | A 2 0-15cm | A 3 0-15cm | A 4 0-15cm | A 5 0-15cm | A 6 0-15cm |
|--------------------------|----------------------------|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Numéro de laboratoire | | | 1008 | 1009 | 1010 | 1011 | 1012 | 1013 |
| Structure | Stabilité structurale | Log 10S | 0,358 | 0,428 | 0,017 | 0,398 | 0,422 | 1,4 |
| | Perméabilité | Log 10K | 1,041 | 0,935 | 1,033 | 1,049 | 0,919 | 0,8 |
| Granulométrie | Eléments grossiers | % | 0 | 0 | 2,53 | 0 | 0 | 0 |
| | Argile | % | 15,39 | 13,73 | 13,67 | 11,99 | 12,22 | 12,0 |
| | Limon | % | 4,69 | 4,92 | 5,53 | 5,31 | 5,21 | 5,0 |
| | Sable très fin | % | 4,65 | 4,68 | 4,73 | 4,94 | 4,81 | 5,4 |
| | Sable fin | % | 34,19 | 33,71 | 34,55 | 35,63 | 38,54 | 36,6 |
| | Sable grossier | % | 41,06 | 42,95 | 41,51 | 42,12 | 39,22 | 41,4 |
| | Humidité à 105°C | % | 0,69 | 0,57 | 1,08 | 0,85 | 0,56 | 0,9 |
| | | | LTS | LTS | LTS | LTS | LTS | LTS |
| Matière organique | Matière organique | % | 2,53 | 3,01 | 3,18 | 2,91 | 2,94 | 2,9 |
| | Carbone | % | 1,47 | 1,75 | 1,85 | 1,69 | 1,71 | 1,7 |
| | Azote total | % | 1,36 | 1,65 | 1,64 | 1,50 | 1,53 | 1,6 |
| | Rapport C/N | % | 10,8 | 10,6 | 11,2 | 11,2 | 11,1 | 10,6 |
| pH | pH eau | | 5,2 | 5,2 | 5,4 | 5,1 | 5,2 | 5,4 |
| | pH KCl | | | | | | | |
| Phosphore | P. total | ppm | 405 | 150 | 150 | 118 | 150 | 124 |
| | P. assimilable | ppm | 2 | 10 | 3 | 2 | 4 | 2 |
| Complexe absorbant | Ca échangeable | mé% | 0,68 | 0,72 | 0,94 | 0,76 | 0,68 | 0,7 |
| | Mg | mé% | 0,34 | 0,34 | 0,43 | 0,30 | 0,34 | 0,34 |
| | K | mé% | 0,09 | 0,11 | 0,08 | 0,11 | 0,07 | 0,08 |
| | Na | mé% | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,04 |
| | Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,11 | 1,18 | 1,47 | 1,21 | 1,12 | 1,15 |
| | Capacité d'échange T | mé% | 7,2 | 7,6 | 7,8 | 7,7 | 7,7 | 6,5 |
| | Saturation V = 100 S/T | % | 15,69 | 15,52 | 18,84 | 15,71 | 14,55 | 18,31 |
| Bases totales | Ca | % | 0,26 | 0,46 | 0,54 | 0,46 | 0,46 | 0,4 |
| | Mg | % | 0,50 | 0,42 | 0,42 | 0,26 | 0,36 | 0,24 |
| | K | % | 0,28 | 0,34 | 0,40 | 0,34 | 0,28 | 0,28 |
| | Na | % | 0,08 | 0,08 | 0,12 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |
| Divers | Al échangeable | mé% | | | | | | |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-TABOU 1979 "Binomes"*

| numéro de profil/horizon | | A 7 0-15cm | A 8 0-15cm | A 9 0-15cm | A 10 0-15cm | A 11 0-15cm | A 12 0-15cm |
|----------------------------|---------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| numéro de laboratoire | | 1014 | 1015 | 1016 | 1017 | 1018 | 1019 |
| Stabilité structurale | Log 10S | 0,262 | 0,398 | 0,201 | 0,434 | 0,431 | 0,575 |
| Perméabilité | Log 10K | 0,940 | 0,982 | 0,929 | 1,104 | 1,072 | 1,072 |
| Eléments grossiers | % | 0 | 0 | 2,54 | 0 | 3,14 | 8,35 |
| Argile | % | 9,38 | 10,86 | 14,86 | 14,35 | 17,01 | 16,60 |
| Limon | % | 4,95 | 5,04 | 4,92 | 4,97 | 5,30 | 5,34 |
| Sable très fin | % | 5,09 | 4,82 | 4,04 | 4,04 | 5,02 | 3,82 |
| Sable fin | % | 39,48 | 37,52 | 33,89 | 36,81 | 35,71 | 32,40 |
| Sable grossier | % | 41,09 | 41,45 | 42,29 | 40,23 | 36,95 | 41,82 |
| Humidité à 105°C | % | 0,98 | 0,73 | 0,86 | 1,10 | 1,24 | 1,27 |
| | | LTS | LTS | LTS | LTS | LTS | LTS |
| Matière organique | % | 2,05 | 2,22 | 3,05 | 2,63 | 3,15 | 3,05 |
| Carbone | % | 1,19 | 1,29 | 1,77 | 1,53 | 1,83 | 1,77 |
| Azote total | % | 1,15 | 1,18 | 1,73 | 1,47 | 1,76 | 1,42 |
| Rapport C/N | | 10,3 | 10,9 | 10,2 | 10,4 | 10,3 | 12,4 |
| pH eau | | 5,4 | 5,5 | 5,7 | 5,6 | 5,6 | 5,3 |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 100 | 110 | 150 | 250 | 210 | 180 |
| P. assimilable | ppm | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 |
| Ca échangeable | mé% | 0,80 | 0,94 | 1,28 | 1,32 | 1,80 | 0,94 |
| Mg " | mé% | 0,21 | 0,30 | 0,50 | 0,39 | 0,59 | 0,43 |
| K " | mé% | 0,07 | 0,13 | 0,17 | 0,12 | 0,15 | 0,11 |
| Na | mé% | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,06 | 0,01 | 0,02 |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,12 | 1,39 | 1,97 | 1,89 | 2,55 | 1,50 |
| Capacité d'échange T | mé% | 6,2 | 6,3 | 7,7 | 9,5 | 7,5 | 7,7 |
| Saturation V = 100 S/T | % | 18,06 | 22,06 | 25,58 | 19,89 | 34,00 | 19,48 |
| Ca | % | 0,36 | 0,46 | 0,64 | 0,46 | 0,54 | 0,54 |
| Mg | % | 0,26 | 0,26 | 0,42 | 0,26 | 0,50 | 0,50 |
| K | % | 0,20 | 0,28 | 0,28 | 0,34 | 0,40 | 0,40 |
| Na | % | 0,08 | 0,12 | 0,12 | 0,08 | 0,08 | 0,16 |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-TABDU 1979 "Binomes"*

| Numéro de profil/horizon | | | A 13 0-15cm | A 14 0-15cm | A 15 0-15cm | A 16 0-15cm | | |
|--------------------------|----------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | | 1020 | 1021 | 1022 | 1023 | | |
| Structure | Stabilité structurale | Log 10S | 0,390 | 0,471 | 0,322 | 0,545 | | |
| | Perméabilité | Log 10K | 0,966 | 1,225 | 1,188 | 0,929 | | |
| Granulométrie | Eléments grossiers | % | 0 | 4,42 | 0 | 16,21 | | |
| | Argile | % | 15,71 | 16,27 | 17,84 | 15,01 | | |
| | Limon | % | 4,82 | 4,40 | 6,21 | 5,26 | | |
| | Sable très fin | % | 3,56 | 3,83 | 4,15 | 4,38 | | |
| | Sable fin | % | 35,75 | 31,24 | 33,74 | 33,12 | | |
| | Sable grossier | % | 40,16 | 44,25 | 38,05 | 44,22 | | |
| | Humidité à 105°C | % | 1,18 | 0,90 | 1,44 | 0,51 | | |
| | | | LTS | LTS | LTS | LTS | | |
| Matière organique | Matière organique | % | 2,84 | 2,53 | 3,12 | 2,91 | | |
| | Carbone | % | 1,65 | 1,47 | 1,81 | 1,69 | | |
| | Azote total | % | 1,29 | 1,50 | 1,27 | 1,40 | | |
| | Rapport C/N | % | 12,7 | 9,8 | 14,2 | 12,0 | | |
| pH | pH eau | | 5,4 | 5,4 | 5,1 | 5,2 | | |
| | pH KCl | | | | | | | |
| Phosphore | P. total | ppm | 144 | 180 | 160 | 355 | | |
| | P. assimilable | ppm | 4 | 5 | 3 | 3 | | |
| Complexe absorbant | Ca échangeable | mé% | 1,20 | 1,42 | 0,86 | 0,76 | | |
| | Mg " | mé% | 0,43 | 0,41 | 0,45 | 0,34 | | |
| | K " | mé% | 0,12 | 0,13 | 0,09 | 0,12 | | |
| | Na | mé% | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | | |
| | Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,78 | 1,99 | 1,44 | 1,24 | | |
| | Capacité d'échange T | mé% | 8,5 | 7,9 | 8,6 | 4,6 | | |
| | Saturation V = 100 S/T | % | 20,94 | 25,19 | 16,74 | 26,96 | | |
| Bases totales | Ca | % | 0,54 | 0,64 | 0,36 | 0,46 | | |
| | Mg | % | 0,42 | 0,42 | 0,42 | 0,36 | | |
| | K | % | 0,34 | 0,48 | 0,40 | 0,34 | | |
| | Na | % | 0,16 | 0,12 | 0,08 | 0,08 | | |
| Divers | Al échangeable | mé% | | | | | | |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - TABOU 1979 "Binomes"*

| Numéro de profil/horizon | | | B 1 0-15cm | B 2 0-15cm | B 3 0-15cm | B 4 0-15cm | B 5 0-15cm | B 6 0-15cm |
|--------------------------|----------------------------|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Numéro de laboratoire | | | 933 | 934 | 935 | 936 | 937 | 938 |
| Structure | Stabilité structurale | Log 10S | 0,496 | 0,438 | 0,378 | 0,276 | 0,448 | 0,332 |
| | Perméabilité | Log 10K | 1,400 | 1,130 | 1,079 | 1,408 | 1,025 | 1,152 |
| Granulométrie | Eléments grossiers | % | 8,87 | 0,16 | 9,44 | 1,10 | 5,51 | 6,14 |
| | Argile | % | 16,43 | 15,71 | 15,27 | 14,29 | 14,26 | 14,76 |
| | Limon | % | 4,70 | 4,87 | 4,17 | 4,18 | 4,40 | 4,80 |
| | Sable très fin | % | 4,47 | 5,04 | 4,32 | 5,03 | 5,01 | 4,91 |
| | Sable fin | % | 32,85 | 35,60 | 34,25 | 38,40 | 39,63 | 38,70 |
| | Sable grossier | % | 41,55 | 38,77 | 41,98 | 38,09 | 36,71 | 36,76 |
| | Humidité à 105°C | % | 1,29 | 1,09 | 0,10 | 0,90 | 0,70 | 0,85 |
| | | | LTS | LTS | LTS | LTS | LTS | LTS |
| Matière organique | Matière organique | % | 2,70 | 2,63 | 3,12 | 3,15 | 3,08 | 3,08 |
| | Carbone | % | 1,57 | 1,53 | 1,81 | 1,83 | 1,79 | 1,74 |
| | Azote total | % | 1,13 | 1,25 | 1,45 | 1,25 | 1,27 | 1,50 |
| | Rapport C/N | | 13,8 | 12,2 | 12,4 | 14,6 | 14,0 | 11,2 |
| pH | pH eau | | 5,3 | 5,5 | 5,3 | 5,0 | 5,2 | 5,4 |
| | pH KCl | | | | | | | |
| Phosphore | P. total | ppm | 250 | 280 | 285 | 255 | 280 | 265 |
| | P. assimilable | ppm | 8 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 |
| Complexe absorbant | Ca échangeable | mé% | 1,32 | 1,10 | 1,04 | 0,82 | 1,14 | 1,50 |
| | Mg " | mé% | 0,60 | 0,60 | 0,56 | 0,50 | 0,53 | 0,64 |
| | K " | mé% | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,07 |
| | Na | mé% | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 2,03 | 1,81 | 1,71 | 1,41 | 1,47 | 2,28 |
| | Capacité d'échange T | mé% | 4,8 | 4,8 | 5,7 | 4,8 | 4,8 | 6,5 |
| | Saturation V = 100 S/T | % | 42,29 | 37,71 | 30,00 | 29,38 | 36,25 | 35,08 |
| Bases totales | Ca | % | 0,54 | 0,54 | 0,64 | 0,36 | 0,36 | 0,60 |
| | Mg | % | 0,42 | 0,50 | 0,58 | 0,42 | 0,36 | 0,42 |
| | K | % | 0,56 | 0,62 | 0,52 | 0,40 | 0,70 | 0,70 |
| | Na | % | 0,50 | 0,50 | 0,22 | 0,26 | 0,88 | 0,64 |
| Divers | Al échangeable | mé% | 0,08 | 0,17 | 0,40 | 0,44 | 0,43 | 0,16 |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-TABOU 1979 "Binomes"*

| numéro de profil/horizon | | B7 0-15cm | B8 0-15cm | B9 0-15cm | B10 0-15cm | B11 0-15cm | B12 0-15cm |
|----------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| numéro de laboratoire | | 939 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 |
| Stabilité structurale | Log 10S | 0,439 | 0,356 | 0,190 | 0,435 | 0,655 | 0,571 |
| Perméabilité | Log 10K | 1,064 | 1,072 | 1,107 | 1,064 | 1,170 | 1,134 |
| Eléments grossiers | % | 2,67 | 3,64 | 0 | 7,75 | 6,18 | 7,75 |
| Argile | % | 14,00 | 13,56 | 15,88 | 15,46 | 20,97 | 18,49 |
| Limon | % | 5,08 | 4,75 | 4,14 | 4,61 | 4,97 | 4,58 |
| Sable très fin | % | 4,86 | 4,48 | 3,80 | 4,40 | 4,21 | 4,45 |
| Sable fin | % | 38,77 | 36,35 | 33,15 | 37,69 | 30,77 | 34,43 |
| Sable grossier | % | 37,28 | 40,85 | 43,02 | 37,83 | 39,09 | 38,05 |
| Humidité à 105°C | % | 0,40 | 0,96 | 0,94 | 0,97 | 1,27 | 1,30 |
| | | LTS | LTS | LTS | LTS | LS à LAS | LTS |
| Matière organique | % | 2,81 | 3,01 | 2,25 | 1,98 | 2,91 | 3,22 |
| Carbone | % | 1,63 | 1,75 | 1,31 | 1,15 | 1,69 | 1,87 |
| Azote total | ‰ | 1,31 | 1,56 | 0,94 | 0,99 | 1,07 | 1,35 |
| Rapport C/N | | 12,4 | 11,2 | 13,9 | 11,6 | 15,7 | 13,8 |
| pH eau | | 5,2 | 5,5 | 5,3 | 5,4 | 5,4 | 5,4 |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 265 | 235 | 235 | 250 | 285 | 290 |
| P. assimilable | ppm | 7 | 21 | 4 | 4 | 6 | 9 |
| Ca échangeable | mé% | 1,14 | 1,44 | 1,20 | 1,74 | 1,74 | 1,78 |
| Mg " | mé% | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,68 | 0,68 | 0,64 |
| K " | mé% | 0,03 | 0,13 | 0,14 | 0,07 | 0,08 | 0,10 |
| Na | mé% | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,04 |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,68 | 2,08 | 1,86 | 2,51 | 2,52 | 2,56 |
| Capacité d'échange T | mé% | 4,8 | 5,2 | 5,4 | 7,9 | 6,6 | 6,7 |
| Saturation V = 100 S/T | % | 35,00 | 40,00 | 34,44 | 31,77 | 38,18 | 38,21 |
| Ca | ‰ | 0,64 | 0,64 | 0,36 | 0,46 | 0,64 | 0,72 |
| Mg | ‰ | 0,42 | 0,42 | 0,36 | 0,36 | 0,50 | 0,50 |
| K | ‰ | 0,62 | 0,62 | 0,40 | 1,22 | 0,62 | 0,70 |
| Na | ‰ | 0,68 | 0,44 | 0,44 | 0,34 | 0,54 | 0,40 |
| Al échangeable | mé% | 0,06 | 0,24 | 0,11 | 0,15 | 0,14 | 0,13 |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-TABOU 1979 "Binomes"*

| Numéro de profil/horizon | | | | B13 0-15cm | B14 0-15cm | B15 0-15cm | B16 0-15cm | | |
|--------------------------|----------------------------|---------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | | | 945 | 946 | 947 | 948 | | |
| Structure | Stabilité structurale | Log 10S | | 0,173 | 0,246 | 0,127 | 0,538 | | |
| | Perméabilité | Log 10K | | 1,093 | 1,121 | 1,141 | 1,068 | | |
| Granulométrie | Eléments grossiers | % | | 7,95 | 2,81 | 2,86 | 1,86 | | |
| | Argile | % | | 14,85 | 17,29 | 15,35 | 15,35 | | |
| | Limon | % | | 4,74 | 5,01 | 5,27 | 4,50 | | |
| | Sable très fin | % | | 4,02 | 4,91 | 4,60 | 4,75 | | |
| | Sable fin | % | | 35,04 | 36,49 | 34,30 | 37,06 | | |
| | Sable grossier | % | | 41,35 | 35,99 | 40,47 | 38,32 | | |
| | Humidité à 105°C | % | | 1,23 | 1,27 | 1,07 | 1,22 | | |
| | | | | LTS | LTS | LTS | LTS | | |
| Matière organique | Matière organique | % | | 2,12 | 2,29 | 2,08 | 2,74 | | |
| | Carbone | % | | 1,23 | 1,33 | 1,21 | 1,59 | | |
| | Azote total | % | | 0,73 | 0,95 | 0,90 | 1,15 | | |
| | Rapport C/N | | | 16,8 | 14,0 | 13,4 | 13,8 | | |
| pH | pH eau | | | 5,3 | 5,2 | 5,2 | 5,1 | | |
| | pH KCL | | | | | | | | |
| Phosphore | P. total | ppm | | 210 | 220 | 225 | 220 | | |
| | P. assimilable | ppm | | 10 | 4 | 3 | 6 | | |
| Complexe absorbant | Ca échangeable | mé% | | 1,38 | 1,28 | 1,32 | 1,00 | | |
| | Mg " | mé% | | 0,53 | 0,56 | 0,53 | 0,50 | | |
| | K " | mé% | | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | | |
| | Na | mé% | | 0,04 | 0,07 | 0,01 | 0,01 | | |
| | Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | | 2,00 | 1,86 | 1,92 | 1,57 | | |
| | Capacité d'échange T | mé% | | 6,3 | 7,3 | 5,7 | 6,5 | | |
| | Saturation V = 100 S/T | % | | 31,75 | 25,48 | 33,68 | 24,17 | | |
| Bases totales | Ca | % | | 0,54 | 0,46 | 0,36 | 0,36 | | |
| | Mg | % | | 0,42 | 0,26 | 0,26 | 0,36 | | |
| | K | % | | 0,56 | 0,34 | 0,40 | 0,48 | | |
| | Na | % | | 0,78 | 0,34 | 0,54 | 0,22 | | |
| Divers | Al échangeable | mé% | | 0,21 | 0,47 | 0,35 | 0,37 | | |

PROFIL 7

LATRILLE - 22.03.1979 - ARSO/B.M.V. ZAGNE

- Bassin versant de bas-fond
- Profil dans un talweg latéral
- Végétation arbustive
- Pente : sub-horizontale
- Erosion : néant

Horizon 0 - 10 cm : Sec - 10 YR 4/3 sec brun - sans tache - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : sablo-limoneuse à sableuse à sable fin - structure massive, peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, non plastique, non collant, fragile - transition nette régulière.

Horizon 10 - 40 cm : Frais - 10 YR 5/4 à 5/6 frais brun jaunâtre - très nombreuses taches ferrugineuses rouille 7,5 YR 5/6 brun sombre - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : sablo-limoneuse à sable fin - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, non plastique, non collant, friable - transition distincte régulière : gley oxydé (Go).

Horizon 40 - 70 cm : Frais - 10 YR 6/6 frais, jaune brunâtre - très nombreuses taches ferrugineuses, rouille 7,5 YR 5/6 brun sombre - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : sablo-limoneuse à sableuse, à sable fin - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, non plastique, non collant, friable - transition distincte régulière : gley oxydé.

Horizon 70 - 100 cm : Frais à humide - 10 YR 7/3 à 7/2, frais brun très pale à gris clair, tendant vers 10 YR 7/1 dans le bas, gris clair, très nombreuses taches 7,5 YR 5/1 gris - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : sablo-limoneuse à sableuse, à sable grossier - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, non plastique, non collant, très friable - transition distincte régulière : gley oxydé (Go).

Horizon 100 - 120 cm : Humide - 10 YR 7/1 humide gris clair - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : sablo-limoneuse à sableuse, à sable grossier - structure massive nette généralisée, à éclats anguleux - cohérent, très poreux, pas de revêtement - non cimenté, non plastique, non collant, très friable : gley réduit (Gr).

Remarque :

- En 100-120 cm, le sable est presque pur.

PROFIL 10

LATRILLE - 22.03.1979 - ARSO/B.M.V. ZAGNE

- Bassin versant de bas-fond
- Défriche de forêt ombrophile : végétation arbustive clairsemée
- Pente : 6 %
- Erosion : pavage de gravillons ferrugineux par plages
- Surface : graveleuse par plages.

Horizon 0 - 8 cm : Sec - 10 YR 3/3 à 4/3 humide brun foncé - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 10 % : gravillons ferrugineux - texture terrain : limono-argilo-sableuse - structure massive peu nette, généralisée à éclats anguleux, à sous-structure polyédrique très fine - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, fragile - racines - transition nette, régulière.

Horizon 8 - 28 cm : sec à frais - 10 YR 5/4 à 5/6 humide brun jaunâtre - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : argilo-sableuse à limono-argilo-sableuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent - poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte, régulière.

Horizon 28 - 70 cm : Frais - 10 YR 5/8 à 6/8 humide brun jaunâtre à jaune brunâtre taches ferrugineuses rouge foncé - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-sableuse à limono-argilo-sableuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition distincte régulière.

Horizon 70 - 100 cm : Frais - 10 YR 5/6 à 6/8 humide brun jaunâtre à jaune brunâtre, taches ferrugineuses rouges - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-sableuse à argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable à très friable - quelques racines - transition nette, régulière.

Horizon 100 - 120 cm : Frais - 10 YR 6/6 à 6/8 humide jaune brunâtre, nombreuses taches ferrugineuses plus ou moins indurées - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable à très friable - quelques racines.

Remarques :

- La couleur à l'état frais de l'horizon 28-70 cm est 10 YR 5/6 à 5/8 : brun jaunâtre
- Les taches ferrugineuses rouges sont un indice de plinthite.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSD - BMV ZAGNE 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 10 0-9cm | 10 17-30cm | 10 33-67cm | 10 74-102cm | | |
|----------------------------|---------|-------------|---------------|---------------|----------------|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 10h0 | 10h1 | 10h2 | 10h3 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 2,75 | 4,84 | 4,07 | 8,93 | | |
| Argile | % | 24,13 | 29,33 | 36,46 | 39,06 | | |
| Limon | % | 3,59 | 3,46 | 3,62 | 3,30 | | |
| Sable très fin | % | 1,58 | 1,97 | 1,08 | 1,86 | | |
| Sable fin | % | 22,98 | 21,68 | 20,17 | 15,31 | | |
| Sable grossier | % | 47,72 | 43,56 | 37,66 | 40,48 | | |
| Humidité à 105°C | % | 0,86 | 0,79 | 1,08 | 1,44 | | |
| | | LAS | LAS | AS | AS à A | | |
| Matière organique | % | 4,79 | | | | | |
| Carbone | % | 2,78 | | | | | |
| Azote total | ‰ | 2,50 | | | | | |
| Rapport C/N | | 11,1 | | | | | |
| pH eau | | 4,5 | 4,3 | 4,3 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | | 110 | 170 | | | |
| P. assimilable | ppm | 9 | 5 | 6 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 1,28 | 0,22 | 0,10 | | | |
| Mg " | mé% | 0,33 | 0,10 | 0,10 | | | |
| K " | mé% | 0,20 | 0,06 | 0,03 | | | |
| Na | mé% | 0,02 | 0,05 | 0,04 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,83 | 0,43 | 0,27 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 5,3 | 5,0 | 4,7 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 34,52 | 8,60 | 5,74 | | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 13

LATRILLE - 22.03.1979 - ARSO/B.M.V. ZAGNE

- Bassin versant de bas-fond
- Défriche de forêt ombrophile : végétation arbustive clairsemée
- Pente : 4 %
- Erosion : pavage de gravillons ferrugineux
- Surface : graveleuse par plage

Horizon 0 - 15 cm : Sec, 7,5 YR 5/4 humide brun - à matière organique non directement décelable (localement décelable) - éléments grossiers : 15 % : gravillons ferrugineux, quelques graviers de quartz - texture terrain : limono-argilo-sableuse à limono-sableuse - structure fragmentaire peu nette à nette généralisée grumeleuse fine à moyenne - meuble, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, peu plastique, peu collant, fragile - racines - transition nette régulière

Horizon 15 - 55 cm : Frais 7,5 YR 5/4 à 5/6 humide brun à brun sombre - nombreuses taches rouille 10 R 4/4 à 4/6 rouge léger à rouge - apparemment non organique - éléments grossiers : 90 % : gravillons ferrugineux (60 %) et taches ferrugineuses indurées (25%) - quelques graviers de quartz - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition nette régulière.

Horizon 55 - 100 cm : Frais - 7,5 YR 5/4 à 5/6 humide brun à brun sombre - très nombreuses taches ferrugineuses rouille 10 R 4/4 à 4/6 rouge léger à rouge - apparemment non organique - éléments grossiers : 35 % : gravillons ferrugineux et taches ferrugineuses indurées, quelques graviers de quartz - texture terrain : argilo-sableuse à argilo-limoneuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques rares racines.

Remarques :

- La couleur de l'horizon 15-55 cm à l'état frais est 10 YR 5/6 à 6/6, brun jaunâtre à jaune brunâtre
- Les taches ferrugineuses rouge plus ou moins indurées sont un indice de plinthite.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - BMV ZAGNE 1979*

| numéro de profil/horizon | | 13 0-11cm | 13 21-38cm | 13 65-95cm | | | |
|----------------------------|---------|--------------|---------------|---------------|--|--|--|
| numéro de laboratoire | | 1037 | 1038 | 1039 | | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 10,40 | 56,24 | 29,21 | | | |
| Argile | % | 19,16 | 28,81 | 42,20 | | | |
| Limon | % | 2,96 | 2,28 | 3,19 | | | |
| Sable très fin | % | 1,72 | 1,68 | 1,94 | | | |
| Sable fin | % | 25,13 | 18,77 | 15,57 | | | |
| Sable grossier | % | 51,02 | 48,45 | 37,10 | | | |
| Humidité à 105°C | % | 0,87 | 0,90 | 1,80 | | | |
| | | LTS à LAS | LAS | A | | | |
| Matière organique | % | 4,12 | | | | | |
| Carbone | % | 2,39 | | | | | |
| Azote total | % | 2,18 | | | | | |
| Rapport C/N | | 10,9 | | | | | |
| pH eau | | 4,9 | 5,0 | | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | | | | | | |
| P. assimilable | ppm | 5 | 1 | | | | |
| Ca échangeable | mé% | 1,86 | 0,22 | | | | |
| Mg " | mé% | 0,48 | 0,17 | | | | |
| K " | mé% | 0,19 | 0,06 | | | | |
| Na | mé% | 0,01 | 0,05 | | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 2,54 | 0,50 | | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 6,2 | 4,5 | | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 40,96 | 11,11 | | | | |
| Ca | % | | | | | | |
| Mg | % | | | | | | |
| K | % | | | | | | |
| Na | % | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 20

LATRILLE - 22.03.1979 - ARSO/B.M.V. ZAGNE

- Plateau faiblement ondulé
- Défriche de forêt ombrophile, labourée grossièrement à la charrue à disques : végétation arbustive clairsemée
- Pente : 2 %
- Erosion : accumulation de sables fins dans les creux du labour
- Surface : motteuse (les mottes du labour subsistent après une saison des pluies) , battance entre les mottes ; graveleuse par plages isolées (gravillons ferrugineux).

Horizon 0 - 13 cm : Sec - 2,5 YR 4/4 humide brun rougeâtre - à matière organique non décelable, sauf localement - sans élément grossier - texture terrain : limono-argilo-sableuse à limono-sableuse - structure massive peu nette localisée, associée à fragmentaire - meuble, très poreux - non cimenté, peu plastique, peu collant, très fragile - quelques racines - activité moyenne - transition nette régulière : horizon Ap.

Horizon 13 - 27 cm : Sec à frais - 2,5 YR 4/4 humide brun rougeâtre - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : limono-argilo-sableuse à limono-sableuse - structure massive très nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, peu poreux à poreux - non cimenté, peu plastique, peu collant, fragile - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 27 - 65 cm : Frais - 2,5 YR 4/6 à 4/8 humide rouge - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : limono-argilo-sableuse à argilo-sableuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 65 - 120 cm : Frais - 2,5 YR 4/6 à 4/8 humide rouge - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - non cimenté, plastique, collant, friable à très friable - quelques racines - activité faible.

Remarque :

- Couleur à l'état frais de l'horizon 27-65 cm : 10 R 4/6 à 4/8 rouge.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai AR50 - BMV ZAGNE 1979*

| numéro de profil/horizon | | 20 0-9cm | 20 15-27cm | 20 30-60cm | 20 65-100cm | | |
|----------------------------|---------|-------------|---------------|---------------|----------------|--|--|
| numéro de laboratoire | | 1033 | 1034 | 1035 | 1036 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 0 | 0 | 6,18 | 9,53 | | |
| Argile | % | 17,76 | 19,68 | 25,92 | 30,23 | | |
| Limon | % | 1,87 | 1,84 | 2,64 | 2,51 | | |
| Sable très fin | % | 2,38 | 2,38 | 2,68 | 2,16 | | |
| Sable fin | % | 27,13 | 27,86 | 23,07 | 21,17 | | |
| Sable grossier | % | 50,84 | 48,23 | 45,68 | 43,92 | | |
| Humidité à 105°C | % | 0,16 | 0,26 | 0,21 | 0,74 | | |
| | | LTS | LTS + LAS | LAS | LAS | | |
| Matière organique | % | 2,84 | | | | | |
| Carbone | % | 1,65 | | | | | |
| Azote total | % | 1,40 | | | | | |
| Rapport C/N | | 11,7 | | | | | |
| pH eau | | 4,6 | 4,4 | 4,5 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 265 | | | | | |
| P. assimilable | ppm | 6 | 1 | 2 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 1,00 | 0,22 | 0,22 | | | |
| Mg " | mé% | 0,28 | 0,17 | 0,10 | | | |
| K " | mé% | 0,11 | 0,07 | 0,04 | | | |
| Na | mé% | 0,01 | 0,04 | 0,06 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,40 | 0,50 | 0,42 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 6,5 | 4,6 | 4,0 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 21,53 | 10,86 | 10,50 | | | |
| Ca | % | | | | | | |
| Mg | % | | | | | | |
| K | % | | | | | | |
| Na | % | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 24

YOBOUET - 08.08.1978 - ARSO/B.M.V. ZAGNE

- Plateau faiblement ondulé
- Allée entre binomes 1A et 2A
- Pente : 5 %
- Erosion : pavage continu de gravillons ferrugineux
- Surface : graveleuse

Horizon 0 - 10 cm : Frais - brun jaunâtre - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 60 % : gravillons ferrugineux - texture terrain : limono-argilo-sableuse - structure polyédrique subanguleuse - nombreuses racines.

Horizon 10 - 45 cm : Frais - jaune rougeâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 80 % : gravillons ferrugineux, quelques cailloux et blocs de cuirasse - texture terrain : argilo-sableuse - structure polyédrique subanguleuse - quelques racines.

Horizon 45 - 75 cm : Frais à humide - rouge jaunâtre - apparemment non organique - éléments grossiers : 80 % : gravillons ferrugineux - quelques cailloux de cuirasse - texture terrain : argilo-sableuse - structure polyédrique subanguleuse - quelques racines.

Horizon 75 - 160 cm : Frais à humide - rouge jaunâtre, très nombreuses taches rouge brique plus ou moins indurées : plinthite.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - BMV ZAGNE 1978*

| Numéro de profil/horizon | | Profil 0-10cm | allée 1 A 10-45cm | 2 A-24 45-100cm | | | |
|----------------------------|---------|------------------|----------------------|--------------------|--|--|--|
| Numéro de laboratoire | | 1293 | 1294 | 1295 | | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | 0,743 | 1,158 | 0,922 | | | |
| Perméabilité | Log 10K | 1,741 | 1,086 | 1,384 | | | |
| Eléments grossiers | % | 62,8 | 81,2 | 79,7 | | | |
| Argile | % | 17,25 | 30,24 | 44,76 | | | |
| Limon | % | 6,09 | 3,61 | 3,00 | | | |
| Sable très fin | % | 2,48 | 2,65 | 2,00 | | | |
| Sable fin | % | 32,01 | 24,72 | 13,03 | | | |
| Sable grossier | % | 42,17 | 39,18 | 37,20 | | | |
| Humidité à 105°C | % | 1,95 | 1,39 | 2,20 | | | |
| | | LTS | LAS | AS | | | |
| Matière organique | % | 2,93 | 2,93 | 2,76 | | | |
| Carbone | % | 1,70 | 1,70 | 1,60 | | | |
| Azote total | % | 1,35 | 0,75 | 0,76 | | | |
| Rapport C/N | | 12,5 | 20,6 | 21,3 | | | |
| pH eau | | 6,0 | 5,1 | 4,8 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 200 | 200 | 215 | | | |
| P. assimilable | ppm | 7 | 4 | 4 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 3,42 | 0,84 | 2,06 | | | |
| Mg " | mé% | 0,84 | 0,42 | 0,58 | | | |
| K " | mé% | 0,25 | 0,10 | 0,17 | | | |
| Na | mé% | 0,04 | 0,03 | 0,04 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 4,55 | 1,39 | 2,85 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 5,1 | 3,6 | 3,0 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 89,22 | 38,61 | 95,00 | | | |
| Ca | % | | | | | | |
| Mg | % | | | | | | |
| K | % | | | | | | |
| Na | % | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 24A

YOBOUET - 08.08.1978 - ARS0/B.M.V. ZAGNE

- Plateau faiblement ondulé
- Allée entre parcelles 4B et 5B
- Pente : 3 %
- Erosion : pavage continu de gravillons ferrugineux
- Surface : graveleuse.

Horizon 0 - 15 cm : Frais - rouge brunâtre - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers : 30 % : gravillons ferrugineux - texture terrain : limono-argilo-sableuse à argilo-sableuse - structure polyédrique subanguleuse - racines fines.

Horizon 15 - 45 cm : Frais - rouge - apparemment non organique - éléments grossiers : 75 % : gravillons ferrugineux, quelques débris de cuirasse ferrugineuse - texture terrain : argilo-sableuse - structure polyédrique subangulaire - racines fines.

Horizon 45- 80 cm : Frais - rouge - apparemment non organique - éléments grossiers : 70 à 80 % : gravillons ferrugineux - quelques débris de cuirasse ferrugineuse - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive - quelques racines fines.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

TUDE : *Point d'essai ARSD - BMV ZAGNE 1978*

| uméro de profil/horizon | | Profil 0-15cm | Allee 42/52 = 24A 15-45cm | 45-80cm | | | |
|----------------------------|---------|------------------|------------------------------|----------|--|--|--|
| uméro de laboratoire | | 1290 | 1291 | 1292 | | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | 1,079 | 1,215 | 0,950 | | | |
| Perméabilité | Log 10K | 1,619 | 1,415 | 1,398 | | | |
| Eléments grossiers | % | 33,6 | 75,1 | 74,5 | | | |
| Argile | % | 20,45 | 28,68 | 33,33 | | | |
| Limon | % | 2,96 | 2,78 | 3,07 | | | |
| Sable très fin | % | 2,79 | 3,01 | 2,27 | | | |
| Sable fin | % | 28,46 | 26,66 | 16,46 | | | |
| Sable grossier | % | 45,34 | 38,87 | 44,86 | | | |
| Humidité à 105°C | % | 0,91 | 1,02 | 1,60 | | | |
| | | LTS à LAS | LAS | LAS à AS | | | |
| Matière organique | % | 0,72 | 0,21 | 0,90 | | | |
| Carbone | % | 0,42 | 0,12 | 0,52 | | | |
| Azote total | % | 0,30 | 0,09 | 0,41 | | | |
| Rapport C/N | | 14,0 | 13,3 | 12,6 | | | |
| pH eau | | 4,4 | 4,6 | 4,9 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 157 | 195 | 205 | | | |
| P. assimilable | ppm | 5 | 7 | 4 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 0,26 | 0,20 | 0,20 | | | |
| Mg " | mé% | 0,20 | 0,10 | 0,17 | | | |
| K " | mé% | 0,06 | 0,05 | 0,03 | | | |
| Na | mé% | 0,03 | 0,03 | 0,03 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 0,55 | 0,38 | 0,43 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 1,6 | 2,6 | 2,8 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 34,38 | 14,62 | 15,36 | | | |
| Ca | % | | | | | | |
| Mg | % | | | | | | |
| K | % | | | | | | |
| Na | % | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 25

LATRILLE - 22.03.1979 - ARSO/B.M.V. ZAGNE

- Plateau faiblement ondulé
- Manioc non récolté
- Pente : 2 %
- Microrelief : bosselé : les mottes du labour et du sarclage subsistent plus ou moins
- Erosion : accumulation de sable fin dans les creux entre mottes
- Surface : motteuse

Horizon 0 - 17 cm : Sec - 2,5 YR 4/6 humide rouge, taches 5 YR 4/3 brun rougeâtre - à matière organique non directement décelable - éléments grossiers <1% : gravillons ferrugineux - texture terrain : limono-argilo-sableuse, localement limono-sableuse - structure fragmentaire peu nette généralisée polyédrique, meuble, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, peu plastique, peu collant, très fragile - racines - activité moyenne - transition nette régulière = horizon A_p.

Horizon 17 - 40 cm : Sec - 2,5 YR 4/6 humide rouge - apparemment non organique - éléments grossiers : <1% : gravillons ferrugineux - texture terrain : limono-argilo-sableuse - structure massive très nette généralisée à éclats anguleux - cohérent (pris en masse) très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, peu fragile - quelques racines - activité faible - transition nette régulière.

Horizon 40 - 80 cm : Frais - 2,5 YR 4/6 à 5/6 humide rouge - apparemment non organique - éléments grossiers : <1% : gravillons ferrugineux - texture terrain : argilo-sableuse à limono-argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée, à éclats anguleux, à sous-structure polyédrique - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité nulle - transition nette régulière.

Horizon 80 - 160 cm : Frais - 2,5 YR 4/6 à 5/6 humide rouge - apparemment non organique - éléments grossiers : 80 % : gravillons ferrugineux, 5 % : Quartz et cailloux de cuirasse - texture terrain : argilo-sableuse à limono-argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée, localement à sous-structure polyédrique - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité nulle.

Remarque :

- Présence sur la paroi du profil de sable fin à grossier de quartz
- Couleur de l'horizon 40-80 cm à l'état frais : 2,5 YR 4/6 rouge
- Présence de termitières "cathédrales" sur la partie non exploitée du plateau.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-BMV ZAGNE 1979*

| Numéro de profil/horizon | | 25 sable | 25 0 - 13cm | 25 17 - 35cm | 25 48 - 75cm | 25 85 - 109cm | 25 |
|----------------------------|---------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|----|
| Numéro de laboratoire | | 1028 | 1029 | 1030 | 1031 | 1032 | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 6,57 | 0 | 6,03 | 22,73 | 56,44 | |
| Argile | % | 14,44 | 17,43 | 20,66 | 24,98 | 31,63 | |
| Limon | % | 0,65 | 2,08 | 3,08 | 2,36 | 2,97 | |
| Sable très fin | % | 2,23 | 2,50 | 2,61 | 2,26 | 2,44 | |
| Sable fin | % | 25,01 | 26,42 | 29,33 | 20,95 | 20,20 | |
| Sable grossier | % | 57,67 | 47,63 | 44,31 | 49,45 | 43,09 | |
| Humidité à 105°C. | % | 0,46 | 0,45 | 0,47 | 0,75 | 1,09 | |
| | | SL | LTS | LAS | LAS | LAS | |
| Matière organique | % | | 2,63 | | | | |
| Carbone | % | | 1,53 | | | | |
| Azote total | ‰ | | 1,29 | | | | |
| Rapport C/N | | | 11,8 | | | | |
| pH eau | | 255 | 290 | | | | |
| pH KCl | | 3 | 3 | 4 | | | |
| P. total | ppm | 5,5 | 4,7 | 4,5 | 4,3 | | |
| P. assimilable | ppm | | | | | | |
| Ca échangeable | mé% | 0,66 | 0,66 | 0,10 | 0,10 | | |
| Mg " | mé% | 0,33 | 0,48 | 0,10 | 0,10 | | |
| K " | mé% | 0,08 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | | |
| Na | mé% | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,08 | 1,20 | 0,28 | 0,28 | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 4,2 | 4,8 | 3,8 | 4,6 | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 25,71 | 25,00 | 7,36 | 6,08 | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

PROFIL 30

LATRILLE - 23.03.1979 - ARSO/B.M.V. ZAGNE

- Plateau faiblement ondulé
- Prairie de Stylosanthes
- Pente : 2 %
- Erosion : néant
- Surface : présence de termitières "cathédrales"

Horizon 0 - 2 cm : Sec - 5 YR 5/3 humide brun rougeâtre - sans tache - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : limono-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - meuble, poreux - pas de revêtement - non cimenté, peu plastique, non collant, fragile - quelques racines - activité faible - transition nette régulière.

Horizon 2 - 14 cm : Sec - 5 YR 5/3 humide brun rougeâtre - taches humifères 5 YR 5/2 gris rougeâtre peu contrastées - apparemment non organique - éléments grossiers : 1 % : gravillons ferrugineux - texture terrain : limono-argilo-sableuse - structure massive très nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, peu plastique, non collant, peu fragile - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 14 - 30 cm : Frais - 5 YR 4/6 à 5/6 humide rouge jaunâtre - sans tache - apparemment non organique - éléments grossiers : 1 % : gravillons ferrugineux quelques cailloux de quartz et de cuirasse - texture terrain : limono-argilo-sableuse - structure massive très nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux à très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, peu collant, peu fragile - quelques racines - activité faible - transition nette ondulée.

Horizon 30 - 80 cm : frais - 5 YR 5/4 à 5/6 humide brun rougeâtre à rouge jaunâtre - sans taches - apparemment non organique - éléments grossiers : 95 % : gravillons ferrugineux, quelques cailloux de quartz et de cuirasse - texture terrain : limono-argilo-sableuse à argilo-sableuse - structure massive très nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, peu collant, friable - quelques racines - activité faible.

PROFIL 35

LATRILLE - 23.03.1979 - ARSO/B.M.V. ZAGNE

- Plateau faiblement ondulé
- Prairie de Stylosanthes
- Pente : 3,5 %
- Erosion : néant
- Surface : présence de termitières "cathédrales"

Horizon 0 - 3 cm : Sec - 10 YR 4/2 à 4/3 humide brun grisâtre foncé à brun foncé - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : limono-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux, meuble, poreux - pas de revêtement - non cimenté, non plastique, non collant, fragile - quelques racines - activité faible - transition nette régulière.

Horizon 3 - 15 cm : Sec - 10 YR 4/3 humide brun foncé - nombreuses taches 10 YR 5/6 brun jaunâtre, très peu contrastées - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - texture terrain : limono-argilo sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, fragile - quelques racines - activité faible - transition nette régulière.

Horizon 15 - 30 cm : Frais - 10 YR 5/6 humide brun jaunâtre - taches humifères très nombreuses 10 YR 4/3 brun foncé, très peu contrastées - éléments grossiers : quelques rares gravillons ferrugineux - texture terrain : limono-argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 30 - 55 cm : Frais - 10 YR 5/6 humide brun jaunâtre - taches humifères très nombreuses 10 YR 4/3 brun foncé, très peu contrastées - sans élément grossier - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité faible - transition distincte régulière.

Horizon 55 - 80 cm : Frais - 7,5 YR 6/6 humide jaune rougeâtre - taches humifères nombreuses 7,5 YR 5/4 brun très peu contrastées - sans élément grossier - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - activité faible.

Remarque :

- La couleur de l'horizon 30-55 cm à l'état frais est 10 YR 4/4 brun jaunâtre foncé.

PROFIL 40

LATRILLE - 22.03.1979 - ARSO/B.M.V. ZAGNE

- Plateau faiblement ondulé
- Riz pluvial récolté
- Pente : 5 %
- Microrelief : uni
- Erosion : néant
- Surface : /

Horizon 0 - 4 cm : Sec - 7,5 YR 4/4 à 5/4 humide brun - à matière organique non directement décelable - sans élément grossier - limono-sableux - structure fragmentaire nette généralisée grumeleuse fine à moyenne - meuble, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, peu plastique, peu collant, très fragile - racines - transition nette régulière

Horizon 4 - 25 cm : Sec - 7,5 YR 6/4 à 5/4 humide brun clair à brun - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, fragile - quelques racines - transition distincte régulière.

Horizon 25-28/55 cm : Frais - 7,5 YR 6/4 à 5/4 humide brun clair à brun - apparemment non organique - sans élément grossier - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement - non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines - transition nette ondulée.

Horizon 28/55-120 cm : Frais - 7,5 YR 6/4 humide brun clair - apparemment non organique - éléments grossiers : 90 %, gravillons ferrugineux - texture terrain : argilo-sableuse - structure massive peu nette généralisée à éclats anguleux - cohérent, très poreux - pas de revêtement, non cimenté, plastique, collant, friable - quelques racines.

Remarques :

- Couleur à l'état frais de l'horizon 25-28/55 cm : 7,5 YR 5/6 brun sombre
- Les gravillons ferrugineux sont principalement rouges et aisément friables (taches indurées de plinthite ?), sur tout le profil, le sable est fin à grossier : caractéristique des sols du point d'essai.

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSD - BMV ZAGNE 1979*

| numéro de profil/horizon | | 40 0-4cm | 40 7-21cm | 40 23-45cm | 40 70-90cm | | |
|----------------------------|---------|-------------|--------------|---------------|---------------|--|--|
| numéro de laboratoire | | 1024 | 1025 | 1026 | 1027 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | | | | | | |
| Perméabilité | Log 10K | | | | | | |
| Eléments grossiers | % | 0 | 0 | 6,08 | 55,83 | | |
| Argile | % | 14,42 | 20,79 | 24,01 | 31,53 | | |
| Limon | % | 2,27 | 2,30 | 2,60 | 2,35 | | |
| Sable très fin | % | 2,11 | 2,05 | 2,25 | 2,21 | | |
| Sable fin | % | 34,74 | 29,33 | 30,32 | 22,78 | | |
| Sable grossier | % | 47,45 | 45,53 | 40,82 | 41,13 | | |
| Humidité à 105°C | % | 0,61 | 0,75 | 1,18 | 1,38 | | |
| | | LTS | LAS | LAS | LAS | | |
| Matière organique | % | 3,15 | | | | | |
| Carbone | % | 1,83 | | | | | |
| Azote total | ‰ | 1,38 | | | | | |
| Rapport C/N | | 13,2 | | | | | |
| pH eau | | 5,0 | 4,6 | 4,8 | | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 270 | 270 | 255 | | | |
| P. assimilable | ppm | 3 | 3 | 3 | | | |
| Ca échangeable | mé% | 0,80 | 0,16 | 0,30 | | | |
| Mg " | mé% | 0,21 | 0,05 | 0,12 | | | |
| K " | mé% | 0,15 | 0,06 | 0,04 | | | |
| Na | mé% | 0,02 | 0,06 | 0,07 | | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,18 | 0,33 | 0,53 | | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 6,5 | 6,5 | 6,2 | | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 18,15 | 5,08 | 8,54 | | | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-BMV ZAGNE 1978*

| Numéro de profil/horizon | | 7A 0-15cm | 8A 0-15cm | 9A 0-15cm | 10A 0-15cm | Allée 8B/9B 0-15cm | |
|----------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|---------------|-----------------------|--|
| Numéro de laboratoire | | 1276 | 1277 | 1278 | 1279 | 1296 | |
| Stabilité structurale | Log 10S | 0,667 | 0,810 | 0,913 | 0,999 | 0,854 | |
| Perméabilité | Log 10K | 1,642 | 1,589 | 1,556 | 1,362 | 1,389 | |
| Eléments grossiers | % | 45,4 | 45,7 | 23,9 | 14,7 | 23,3 | |
| Argile | % | 14,18 | 14,28 | 18,49 | 19,54 | 17,96 | |
| Limon | % | 4,53 | 3,42 | 3,47 | 3,06 | 2,69 | |
| Sable très fin | % | 3,41 | 3,36 | 3,04 | 3,01 | 2,71 | |
| Sable fin | % | 35,75 | 37,83 | 33,94 | 33,10 | 31,22 | |
| Sable grossier | % | 42,43 | 41,11 | 41,07 | 41,28 | 45,42 | |
| Humidité à 105°C | % | 1,44 | 1,01 | 1,32 | 1,31 | 0,81 | |
| | | LTS à SL | LTS à SL | LTS | LTS à LAS | LTS | |
| Matière organique | % | 3,59 | 2,52 | 1,76 | 2,28 | 1,76 | |
| Carbone | % | 2,08 | 1,46 | 1,02 | 1,32 | 1,02 | |
| Azote total | ‰ | 1,09 | 0,81 | 0,58 | 0,68 | 0,81 | |
| Rapport C/N | | 19,1 | 18,0 | 17,4 | 19,4 | 12,6 | |
| pH eau | | 4,8 | 4,6 | 4,6 | 4,7 | 5,6 | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 150 | 145 | 100 | 115 | 115 | |
| P. assimilable | ppm | 10 | 10 | 10 | 11 | 6 | |
| Ca échangeable | mé% | 1,06 | 0,50 | 0,30 | 0,50 | 0,42 | |
| Mg " | mé% | 0,55 | 0,32 | 0,25 | 0,30 | 0,14 | |
| K " | mé% | 0,17 | 0,10 | 0,08 | 0,16 | 0,14 | |
| Na | mé% | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 1,81 | 0,96 | 0,66 | 0,99 | 0,74 | |
| Capacité d'échange T | mé% | 5,4 | 3,8 | 3,2 | 3,4 | 4,0 | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 33,52 | 25,26 | 20,63 | 29,12 | 18,50 | |
| Ca | ‰ | | | | | | |
| Mg | ‰ | | | | | | |
| K | ‰ | | | | | | |
| Na | ‰ | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO-BMV ZAGNE 1978*

| Numéro de profil/horizon | | | 1B 0-15cm | 2B 0-15cm | 3B 0-15cm | 4B 0-15cm | 5B 0-15cm | 6B 0-15cm |
|--------------------------|----------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numéro de laboratoire | | | 1280 | 1281 | 1282 | 1283 | 1284 | 1285 |
| Structure | Stabilité structurale | Log 10S | 0,820 | 0,960 | 0,974 | 1,053 | 0,975 | 0,975 |
| | Perméabilité | Log 10K | -1,525 | -1,149 | -1,533 | -1,659 | -1,526 | -1,526 |
| Granulométrie | Eléments grossiers | % | 52,7 | 41,1 | 32,5 | 30,0 | 16,3 | 18,1 |
| | Argile | % | 19,23 | 20,07 | 22,03 | 21,86 | 19,83 | 17,3 |
| | Limon | % | 2,71 | 5,53 | 2,30 | 1,99 | 2,93 | 0,1 |
| | Sable très fin | % | 2,60 | 2,46 | 2,35 | 2,97 | 2,83 | 2,1 |
| | Sable fin | % | 30,95 | 29,96 | 29,62 | 33,56 | 31,73 | 32,1 |
| | Sable grossier | % | 44,50 | 41,97 | 43,70 | 39,61 | 42,67 | 46,8 |
| | Humidité à 105°C | % | 1,55 | 1,29 | 1,69 | 1,46 | 1,51 | 1,1 |
| | | | LTS à LAS | LAS | LAS | LAS | LTS à LAS | LTS |
| Matière organique | Matière organique | % | 3,07 | 2,90 | 3,00 | 1,97 | 2,34 | 1,8 |
| | Carbone | % | 1,78 | 1,68 | 1,74 | 1,14 | 1,36 | 1,0 |
| | Azote total | ‰ | 1,00 | 0,91 | 0,93 | 0,60 | 1,00 | 0,1 |
| | Rapport C/N | | 14,8 | 18,5 | 18,7 | 19,0 | 13,60 | 13,1 |
| pH | pH eau | | 5,7 | 5,6 | 5,0 | 4,7 | 4,5 | 4,1 |
| | pH KCl | | | | | | | |
| Phosphore | P. total | ppm | 200 | 157 | 145 | 150 | 185 | 150 |
| | P. assimilable | ppm | 7 | 6 | 6 | 11 | 9 | 8 |
| Complexe absorbant | Ca échangeable | mé% | 2,36 | 1,78 | 1,18 | 0,50 | 0,50 | 0,3 |
| | Mg " | mé% | 0,87 | 0,90 | 0,55 | 0,32 | 0,35 | 0,3 |
| | K " | mé% | 0,28 | 0,25 | 0,18 | 0,16 | 0,12 | 0,1 |
| | Na | mé% | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,1 |
| | Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 3,54 | 2,98 | 1,94 | 1,01 | 1,01 | 1,1 |
| | Capacité d'échange T | mé% | 3,80 | 5,10 | 4,70 | 3,00 | 2,60 | 2,1 |
| | Saturation V = 100 S/T | % | 93,16 | 58,43 | 41,28 | 33,67 | 38,85 | 43,4 |
| Bases totales | Ca | ‰ | | | | | | |
| | Mg | ‰ | | | | | | |
| | K | ‰ | | | | | | |
| | Na | ‰ | | | | | | |
| Divers | Al échangeable | mé% | | | | | | |

IRAT COTE D'IVOIRE : LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE BOUAKE

ETUDE : *Point d'essai ARSO - BMV ZAGNE 1978*

| numéro de profil/horizon | | 78 0-15cm | 88 0-15cm | 98 0-15cm | 108 0-15cm | | |
|----------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|---------------|--|--|
| numéro de laboratoire | | 1286 | 1287 | 1288 | 1289 | | |
| Stabilité structurale | Log 10S | 0,719 | 1,004 | 0,876 | 0,818 | | |
| Perméabilité | Log 10K | 1,829 | 1,674 | 1,528 | 1,576 | | |
| Eléments grossiers | % | 36,5 | 33,3 | 23,7 | 31,5 | | |
| Argile | % | 14,74 | 15,95 | 18,10 | 17,23 | | |
| Limon | % | 2,44 | 2,10 | 3,33 | 1,89 | | |
| Sable très fin | % | 2,75 | 2,96 | 2,94 | 2,25 | | |
| Sable fin | % | 32,15 | 34,39 | 31,33 | 32,46 | | |
| Sable grossier | % | 44,61 | 44,58 | 44,29 | 46,17 | | |
| Humidité à 105°C | % | 1,25 | 0,78 | 1,24 | 0,87 | | |
| | | LTS 5 SL | LTS | LTS | LTS | | |
| Matière organique | % | 4,65 | 1,86 | 2,28 | 1,86 | | |
| Carbone | % | 2,70 | 1,08 | 1,32 | 1,08 | | |
| Azote total | % | 1,59 | 0,85 | 0,91 | 1,00 | | |
| Rapport C/N | | 17 | 12,5 | 14,5 | 15,0 | | |
| pH eau | | 5,5 | 5,1 | 5,0 | 5,3 | | |
| pH KCl | | | | | | | |
| P. total | ppm | 170 | 125 | 125 | 150 | | |
| P. assimilable | ppm | 12 | 9 | 8 | 6 | | |
| Ca échangeable | mé% | 2,04 | 0,84 | 1,14 | 1,36 | | |
| Mg " | mé% | 0,75 | 0,27 | 0,42 | 0,45 | | |
| K " | mé% | 0,17 | 0,12 | 0,17 | 0,24 | | |
| Na | mé% | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | | |
| Somme S (Ca + Mg + K + Na) | mé% | 2,99 | 1,26 | 1,78 | 2,10 | | |
| Capacité d'échange T | mé% | 4,20 | 1,80 | 2,50 | 3,00 | | |
| Saturation V = 100 S/T | % | 71,19 | 70,00 | 71,20 | 70,00 | | |
| Ca | % | | | | | | |
| Mg | % | | | | | | |
| K | % | | | | | | |
| Na | % | | | | | | |
| Al échangeable | mé% | | | | | | |

ANNEXE II

ANNEXE II

LE SUD-UEST : PRÉSENTATION DU MILIEU PHYSIQUE

Il nous a paru intéressant de commencer cette étude par un aperçu sur le milieu physique de la région Sud-Ouest, d'une part pour apprécier la représentativité des points d'essai, d'autre part pour éviter certaines redites lors de la présentation de ces points d'essais.

L'étude d'AVENARD et AL (1971) fait le point des connaissances acquises à cette date sur le milieu naturel de Côte d'Ivoire. L'atlas de Côte d'Ivoire du Ministère du Plan (1971) et l'"Atlas de la Côte d'Ivoire" (Ed. Jeune Afrique 1978) sont basés sur l'étude précédente, le second atlas apportant des éléments nouveaux dans le domaine socio-économique. Ces documents serviront de base à cette partie.

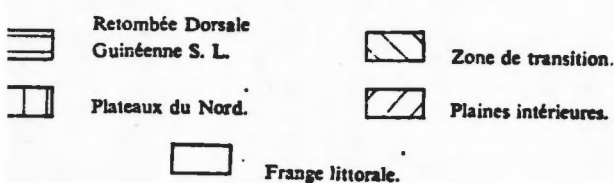
La région *Sud-Ouest* s'étend de la mer (latitude 4°) à la rivière Scio au Nord de Guiglo (latitude 7°) et de la frontière libérienne (fleuve Cavally, rivière Gouin) à la ligne Duékoué-Fresco. Elle couvre 2.687.000 hectares.

De par sa situation géographique dans la zone intertropicale, le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire appartient à la *zone chaude et humide* : les processus morphogénétiques - façonnement du relief - s'en trouvent fortement marqués. On relevera les principaux traits suivants :

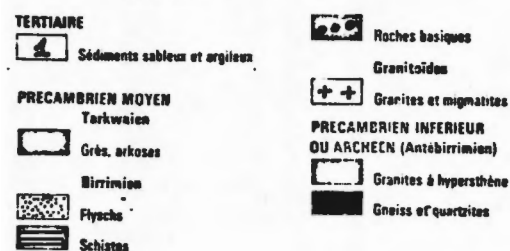
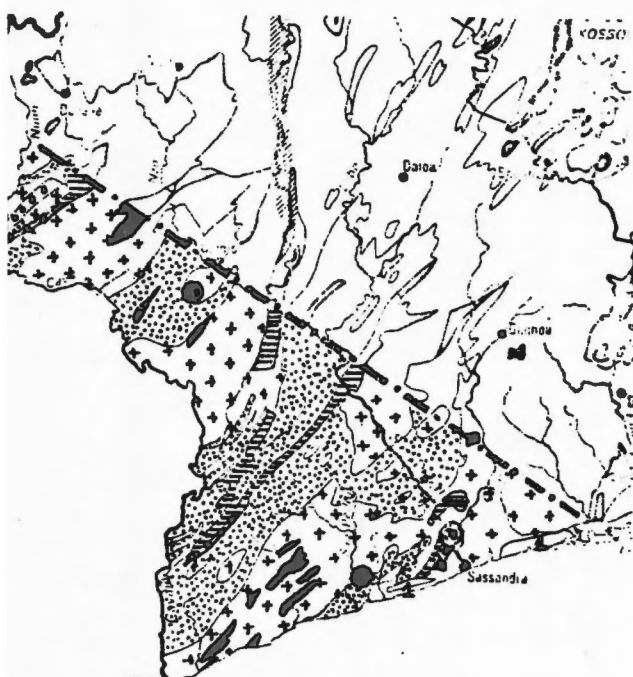
- régime climatique de type *équatorial de transition*, caractérisé par la persistance d'un minimum secondaire encore bien marqué,
- prédominance des processus de l'altération chimique de type *ferrallitique*, d'où la rareté des affleurements rocheux. Le modelé est recouvert d'un puissant manteau d'altérites,
- altitude inférieure à 300 m et mollesse des formes du modelé en saison des pluies,
- influence prépondérante de la *topographie* sur l'évolution géomorphologique et pédologique. Selon ROUGERIE (1960), il est fréquent de trouver un parallélisme rigoureux entre couleurs et éléments du relief "au point de former" une véritable caténa d'évolution géomorphologique due à la topographie (AVENARD et AL - 1971):
 - . sommets à sols rouges profonds peu affectés par l'érosion,
 - . versants à sols jaunes plus ou moins profonds, plus ou moins affectés par l'érosion,

- bas-fonds à sols gris blanchâtres dont l'évolution est dominée par l'eau.

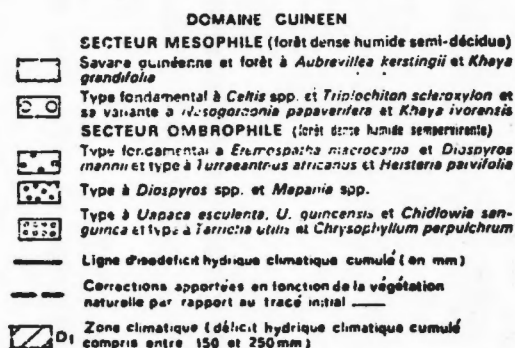
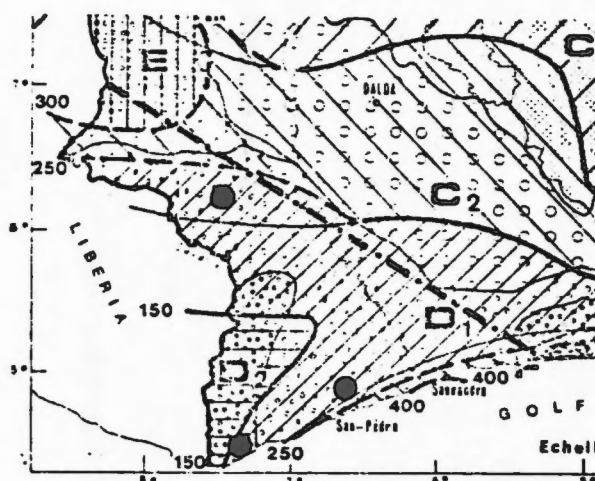
Ces données interfèrent entre elles pour conférer au Sud de la Côte d'Ivoire une individualité spécifique qui le fait désigner sous le nom de "Basse Côte d'Ivoire".



zones physiques.



Carte du relief



- Climats et végétation

---: Limite N. de la région Sud-Ouest

Carte 1 : Données sur le milieu physique (extraits d'AVENARD et A1, 1971 et Atlas de la Côte d'Ivoire, 1978.

CHAPITRE I

LE MODELÉ ET LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Comme la plus grande partie de la Côte d'Ivoire, le "Sud Ouest" appartient au socle de la "vieille plate-forme" africaine. Celui-ci, daté du précambrien, y est formé principalement de massifs cristallins : granites, migmatites, entre-coupés de bandes de flysch et de schistes, très rarement de roches basiques, et localement de témoins du précambrien inférieur : gneiss et quartzites (régions de Tabou et Zagné). La pénéplination remonte à environ 1.500 millions d'années.

L'allure générale du socle, remarquable par sa planitude, est inclinée très légèrement du Nord vers le Sud; elle rend difficile l'identification de grandes unités de paysage. Cependant, dans le détail apparaît souvent une impression de microcloisonnement due à une extrême dissection de la surface du socle par un véritable chevelu hydrographique, en relation avec les données structurales mais aussi paléoclimatiques.

Selon AVENARD et AL (1970), la région "Sud-Ouest" peut être subdivisée en trois grandes régions naturelles par rapport au reste de la Côte d'Ivoire :

- les glacis méridionaux de l'Ouest (zone III.11), de Duékoué à Zagné (6° L.S.) aux formes relativement bien conservées, où prédominent des surfaces granitiques aplanies, gravillonnaires, souvent même arénacées, indiquant des retouches dans le système des glacis. Ça et là pointent des *reliefs résiduels*. Ces glacis ont été découpés en lanières irrégulières subhorizontales par le réseau hydrographique de troisième ordre, particulièrement nettes sur les cartes au 1/200 000 et 1/50 000. On passe à l'unité suivante par un modelé de collines et vallonnements s'individualisant de plus en plus vers le Sud. L'altitude moyenne est comprise entre 300 m au Nord et 200 m au Sud. Le point d'essai ARSO-BMV de ZAGNE appartient encore à ce type de milieu.

- les "bas pays intérieurs" (zone IV.1), de Zagné à Grabo. Le paysage devient différent. On passe nettement à un pays de "collines, vallonnements, mamelonnements", également très nets sur les cartes au 1/200 000 et 1/50 000. L'altitude décroît de 175-150 m vers Taï à 80 m vers Grabo. Cette zone correspond au front d'attaque de l'érosion atlantique. Deux caractères généraux s'en dégagent : la faible importance des volumes et la présence des eaux stagnantes :

- . Les dénivellations dépassent rarement 20 mètres, ce qui amène le couvert forestier à les masquer quelque peu.
- . Partout l'eau est présente, tant le chevelu hydrographique y est dense, très ramifié, sans hiérarchie apparente, sans capacité drainante bien développée, plus ou moins sensible aux aléas climatiques.

"Ici, plus qu'ailleurs, le substratum géologique paraît déterminant". Le façonnement y joue à fond en fonction de la répartition et des variétés de schistes de granites et de flysch, gneiss et quartzites. Le point d'essai ARSO-BMV de San Pedro serait à la limite de cette zone.

- la frange littorale (zone V.1) : "Le socle en majeure partie granitique parvient jusqu'à la côte en une série de bas-plateaux finement disséqués par l'érosion : les fleuves côtiers se fraient des passages difficilement entre des seuils soulignés par des rapides et quelques plaines intérieures remblayées ... Surélevé, bordé d'escarpements plutôt que de falaises vives de Tabou à l'embouchure de Sassandra, ce rebord d'une vingtaine de mètres de commandement est couvert de sols ... La région de Tabou où la côte est la plus rocheuse, celle de Grand Béréby-San Pedro où les plaines littorales s'ouvrent plus largement, enfin celle autour de l'embouchure du Sassandra et vers Fresco, où les premiers témoins d'une couverture du continental terminal annonce la zone centrale, malgré des falaises encore importantes". Nous-mêmes avons cependant relevé près de Tabou, au village de Sékreké, une petite plaine côtière avec en surface du sable blanc de quartz (podzolisé). Le point d'essai ARSO de Tabou serait situé sur un mamelon de quartzites.

Des auteurs (AVENARD et AL 1971) ont démontré l'existence d'oscillations paléoclimatiques dont des traces subsistent sous forêts : cuirasses, nappes de gravillons par exemple (point d'essai ARSO de Zagné), "stone-line".

Le réseau hydrographique de la région du Sud-Ouest se répartit entre trois bassins hydrographiques de direction Nord - Sud, formés l'un par la rive droite du Cavally, l'autre par la basse vallée de la Sassandra et le dernier par des petits fleuves cotiers de faible importance (Dodo, Néro, San Pedro). Le climat sub-équatorial permet une alimentation plus régulière que dans le Nord du pays à régime tropical ; le manteau d'altérites épais permet une assez bonne capacité de rétention, en général plus grande sur schistes aux sols argileux que sur granite.

Du fait de la planitude d'ensemble du relief, les fleuves n'ont pas de pente forte et leur vitesse d'écoulement est souvent faible ; ils sont parfois hachés de rapides où apparaissent les roches du lit. Le régime est de type équatorial à deux périodes de hautes eaux. Le premier pic, le plus grand, reflète la grande saison des pluies. De décembre à Avril, la baisse des eaux est spectaculaire mais l'écoulement subsiste. La petite saison sèche brève est marquée par une profonde indentation.

TABLEAU I : PLUVIOMETRIE - EVAPOTRANSPIRATION (TURC)

A4 bis

1°/ PLUVIOMETRIE (mm)

| POSTES | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | ANNEE |
|-----------------------|------|------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|--------------|------------|--------------|-------|---------|
| BOUAKE 1953 - 1975 | 13,2 | 44,2 | 91,3 | 137,9 | 142,4 | <u>146,8</u> | 99,3 | 107,2 | <u>212,2</u> | 139,0 | 36,9 | 20,7 | 1.191,6 |
| GUIGLO 1926 - 1975 | 16,4 | 55,6 | 120,4 | 136,3 | 178,6 | <u>256,7</u> | 141,1 | 164,8 | <u>340,8</u> | 225,0 | 62,2 | 27,7 | 1.984,2 |
| ZAGNE 1971 - 1978 | 9,6 | 62,0 | 85,9 | 174,0 | 196,1 | <u>224,4</u> | 109,6 | 137,3 | <u>282,9</u> | 177,5 | 73,9 | 23,0 | 1.556,0 |
| TAI 1947 - 1976 | 21, | 63, | 158 | 178 | 234 | <u>286</u> | 152 | 144 | <u>275</u> | 232 | 118 | 45 | 1.906 |
| SOUBRE 1951 - 1970 | 35,5 | 59,7 | 138,1 | 160,9 | 170,7 | <u>239,2</u> | 118,8 | 104,6 | <u>219,4</u> | 191,7 | 123,7 | 53,1 | 1.615,4 |
| GRABO 1947 - 1970 | 87 | 106 | 165 | 205 | 283 | <u>389</u> | 97 | 98 | 226 | <u>306</u> | 230 | 136 | 2.322 |
| TABOU | 50,4 | 50,9 | 94,7 | 133,6 | 390,0 | <u>542,5</u> | 167,2 | 102,8 | <u>224,5</u> | 199,3 | 193,8 | 145,7 | 2.295,4 |
| SAN PEDRO | 8,4 | 67,0 | 90,7 | 89,6 | 170,3 | <u>582,7</u> | 111,6 | 48,6 | 75,9 | 92,5 | <u>98,7</u> | 50,8 | 1.486,8 |
| SASSANDRA | 22,4 | 28,8 | 70,4 | 103,6 | 277,5 | <u>534,8</u> | 164,4 | 25,1 | 46,5 | 100,2 | <u>145,6</u> | 91,3 | 1.619,6 |

2°/ EVAPOTRANSPIRATION TURC (mm)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-------|
| Cote TABOU-SAN PEDRO (Ville de TABOU) Zone I d'ELDIN | 148 | 154 | 164 | 154 | 125 | 95 | 97 | 100 | 98 | 132 | 145 | 133 | 1.545 |
| Triangle TABOU - GUIGLO - SAN PEDRO (BMV - ZAGNE) Zone V d'ELDIN | 126 | 131 | 139 | 131 | 106 | 81 | 82 | 85 | 83 | 112 | 123 | 113 | 1.312 |
| Sud Côte d'Ivoire (BMV - SAN PEDRO) Zone IV d'ELDIN | 122 | 129 | 142 | 141 | 124 | 93 | 94 | 93 | 95 | 118 | 128 | 120 | 1.399 |

TABLEAU II : TEMPERATURES, ENSOLEILLEMENT, HUMIDITE RELATIVE

1°/ TEMPERATURES (°C)

| | | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | ANNEE |
|--------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| TABOU (1961-1976) | T _m | 25,9 | 26,7 | 26,7 | 26,7 | 26,3 | 25,3 | 24,9 | 24,5 | 24,7 | 25,3 | 25,9 | 25,3 | 25,3 |
| | T _n | 22,4 | 23,1 | 23,5 | 23,2 | 23,2 | 23,2 | 22,7 | 22,4 | 22,4 | 22,7 | 22,8 | 22,5 | 22,8 |
| | T _k | 29,6 | 30,1 | 30,5 | 30,5 | 29,6 | 27,9 | 27,5 | 26,4 | 26,9 | 28,0 | 29,2 | 29,2 | 28,7 |
| SASSANDRA (1961-1976) | T _m | 26,1 | 26,7 | 26,9 | 26,7 | 26,3 | 25,1 | 24,3 | 23,9 | 24,3 | 25,1 | 26,1 | 25,9 | 25,7 |
| | T _n | 22,4 | 22,9 | 23,1 | 22,9 | 22,9 | 22,3 | 21,3 | 21,8 | 21,4 | 21,6 | 22,5 | 22,6 | 22,4 |
| | T _x | 29,9 | 30,7 | 30,7 | 30,7 | 30,0 | 27,9 | 26,9 | 26,7 | 27,4 | 28,5 | 29,6 | 29,6 | 29,0 |
| ZAGNE (1974-1976) | T _m | 24,4 | 26,0 | 26,3 | 26,0 | 25,6 | 25,1 | 24,3 | 23,8 | 24,5 | 25,2 | 25,1 | 24,1 | 25,1 |
| | T _n | 18,5 | 20,2 | 20,7 | 20,8 | 21,0 | 20,9 | 20,3 | 20,1 | 20,5 | 21,0 | 20,7 | 20,0 | 20,4 |
| | T _x | 30,2 | 31,8 | 32,0 | 31,3 | 30,3 | 29,3 | 27,7 | 27,4 | 28,5 | 29,4 | 29,6 | 29,3 | 29,7 |

2°/ ENSOLEILLEMENT MOYEN (heures)

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| TABOU (22 ans) | 217,8 | 206,1 | 218,9 | 199,6 | 163,4 | 85,6 | 101,8 | 88,2 | 89,6 | 170,3 | 203,2 | 196,4 | 1940,9 |
| SAN PEDRO (6 ans) | 219,5 | 193,0 | 221,3 | 208,3 | 117,8 | 102,5 | 129,2 | 90,0 | 111,7 | 170,7 | 186,0 | 201,5 | 2011,5 |
| ZAGNE (6 ans) | 215,4 | 208,2 | 210,8 | 199,9 | 198,4 | 179,7 | 132,7 | 105,8 | 125,6 | 167,3 | 186,0 | 186,1 | 2115,9 |

3°/ HUMIDITE RELATIVE % (1961-1970)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TABOU | H _x | 98 | 97 | 98 | 98 | 97 | 96 | 95 | 96 | 97 | 96 | 97 | 97 | 97 |
| | H _n | 76 | 73 | 74 | 75 | 77 | 80 | 81 | 84 | 84 | 80 | 78 | 76 | 78 |
| SASSANDRA | H _x | 98 | 97 | 97 | 97 | 98 | 97 | 96 | 97 | 97 | 98 | 98 | 98 | 97 |
| | H _n | 72 | 70 | 69 | 71 | 74 | 80 | 81 | 81 | 78 | 75 | 74 | 74 | 75 |
| | H _{na} | 23 | 30 | 50 | 50 | 55 | 60 | 60 | 65 | 67 | 62 | 62 | 38 | 23 |
| GAGNOA | H _x | 98 | 97 | 98 | 98 | 98 | 98 | 97 | 97 | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 |
| | H _n | 53 | 48 | 53 | 57 | 61 | 67 | 68 | 68 | 65 | 61 | 60 | 60 | 60 |
| | H _{na} | 10 | 11 | 27 | 33 | 36 | 46 | 25 | 44 | 43 | 28 | 27 | 31 | 10 |

H_x : Humidité relative maximale moyenneH_n : Humidité relative minimale moyenneH_{na} : Humidité relative minimale absolue.

CHAPITRE II

LE CLIMAT

I - MECANISMES GENERAUX DU CLIMAT

La Côte d'Ivoire est placée dans la zone d'influence de la *convergence intertropicale* des deux grandes masses d'air de cette région du globe, réparties de part et d'autre de l'équateur, centrées l'une sur le Sahara (dépression thermique), l'autre sur l'île de Sainte Hélène (anticyclone). La première continentale, donne un alizé chaud et sec de direction NE : l'*harmattan* ; la seconde, océanique est également un alizé, moins chaud mais humide et instable, de direction SW après traversée de l'équateur : la *mousson*. La masse d'air australe pénètre en coin celle continentale plus légère.

Le balancement de la zone de convergence intertropicale (ZIT) au cours de l'année et l'éloignement de celle-ci par rapport à l'océan imposent le rythme et l'ampleur des saisons, la mousson apportant la pluie et l'harmattan la sécheresse.

- . ZIT sur le Sud du pays (Décembre/Janvier) : saison sèche sur tout le pays (beau temps et brouillards matinaux). La ZIT ne dépasse guère le Sud,
- . ZIT sur le Nord (Mai/Juin) : saison des pluies sur tout le pays (averses orageuses, coups de vent au début de la saison ; pluies abondantes ensuite),
- . ZIT sur le Mali (Août/Septembre) : saison des pluies sur le Nord de la Côte d'Ivoire (pluies abondantes) ; petite saison sèche sur le Sud (ciel gris homogène, faible insolation, pluies rares),
- . ZIT sur le centre du pays (Octobre/Novembre) : saison sèche sur le Nord ; saison des pluies sur le Sud (pluies abondantes fines).

L'installation des saisons se fait plus ou moins progressivement et avec plus ou moins de rapidité en fonction de la latitude.

En résumé, le climat de la Côte d'Ivoire se répartit de part et d'autre de la limite forêt-savane, située vers 8° de latitude Nord environ :

- . Au Sud, un *climat subéquatorial* à deux saisons des pluies + deux saisons sèches, correspondant au domaine guinéen,
- . Au Nord, un *climat tropical humide* à une saison des pluies + une saison sèche, (domaine soudanien).

La température n'influe pas sur le climat de façon suffisante au point de constituer un critère de subdivision.

II - LE CLIMAT DE LA REGION SUD-OUEST

De par sa situation, la région "Sud-Ouest" a un *climat subéquatorial* avec distribution bimodale des pluies dans l'année :

- . une grande saison sèche de Décembre à Février
- . une grande saison des pluies de Mars à la mi-Juillet
- . un minimum pluvieux appelé encore "petite saison sèche" mi-Juillet/Août
- . une petite saison des pluies de Septembre à Novembre.

Le caractère subéquatorial s'atténue légèrement dans le Nord de la région.

- Données :

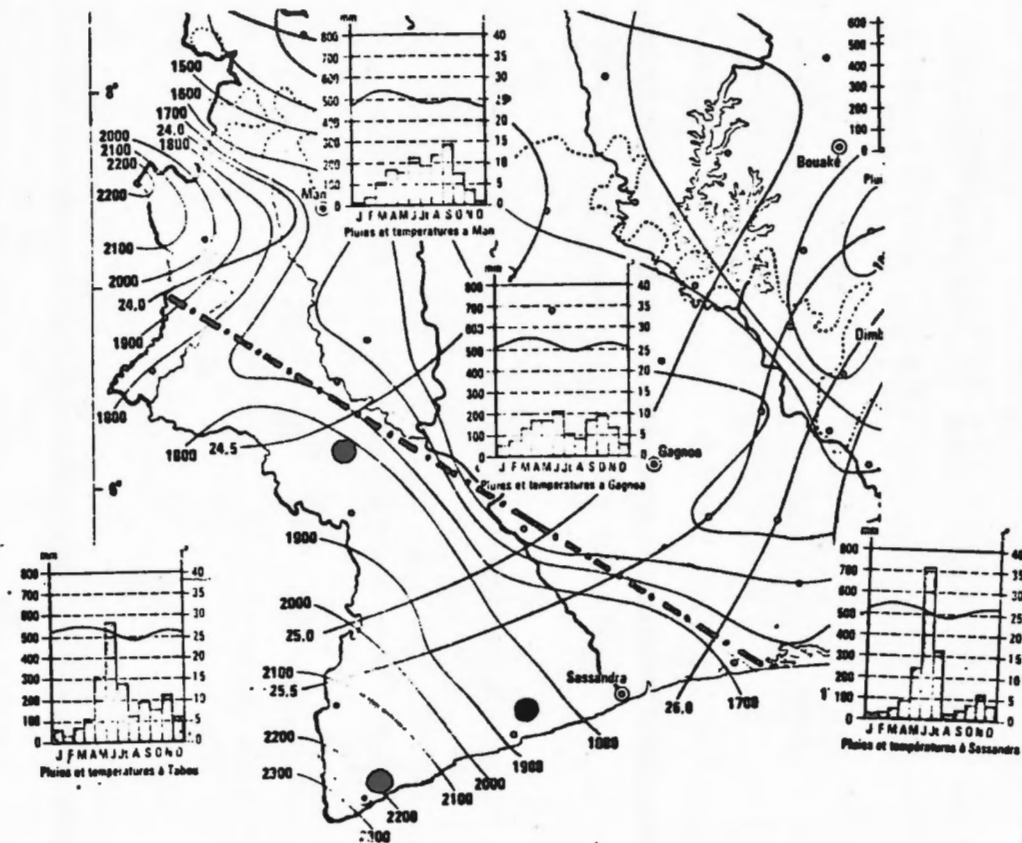
Le "Sud-Ouest" est la région la plus arrosée de la Côte d'Ivoire, avec le littoral SE et l'Ouest de Man. Les *précipitations* annuelles moyennes décroissent régulièrement de 2300 mm (Tabou) à 1700/1600 mm (Guiglo-Fresco). La disposition des isohyètes est orientée sensiblement NW-SE.

Dans le Sud, le premier maximum de pluie s'observe en Juin et présente des valeurs moyennes très élevées, supérieures à 500 mm ; le second se situe en septembre avec des valeurs inférieures à 300 mm. Au Nord le premier maximum est fortement atténué (inférieur à 500 mm) : c'est le maximum du second cycle qui devient le principal. *L'agressivité des pluies est élevée* : l'indice d'agressivité annuel moyen croît du NE de la région (R USA = 900 environ) au SW (R USA = 1200 à Tabou), contre 600 à Bouaké ; il est particulièrement élevé en Juin : LE BUANEC signale un coefficient R USA de 500 dans la zone côtière. Cet auteur subdivise la région Sud-Ouest en trois sous-régions de risques d'érosion :

- . la bande littorale à risques très importants,
- . la bordure NE (Duékoué-Soubré) à risques moyens,
- . le reste à risques importants.

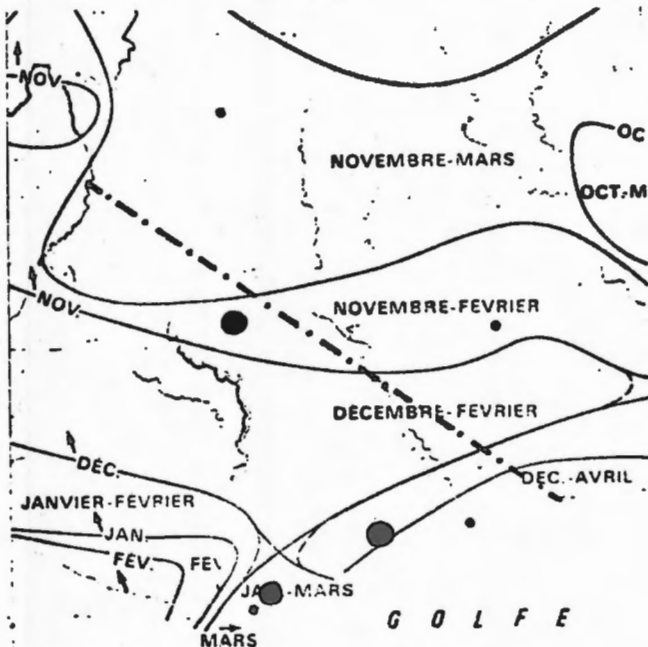
La variabilité interannuelle des précipitations est élevée. Celle des hauteurs des précipitations annuelles à chacune des stations étudiées par GIRARD et AL (in AVENARD et AL 1971) peut être considérée comme commune en première approximation à l'intérieur des terres, mais non sur le littoral.

Les *températures* moyennes annuelles vont de 26,0°C au Sud à 24,5°C au Nord. A cause de l'influence océanique, les variations thermiques sont très tamponnées : l'amplitude annuelle est faible, inférieure à 3°C, de même les amplitudes mensuelles (12°C en saison sèche, 5°C en saison humide). L'harmattan n'a pas d'influence sur les moyennes mensuelles, sauf au Nord de la région.



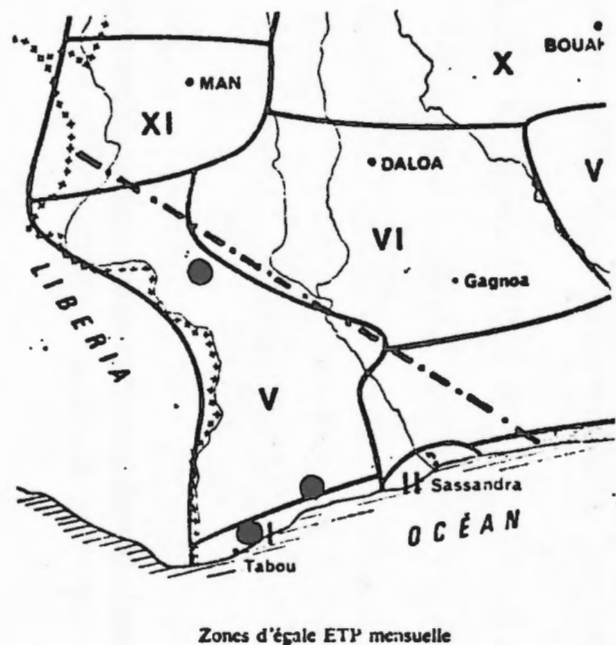
Précipitations (en mm) et températures (en °C) moyennes annuelles (période 1961-1975)

--- Limite entre forêt et savane
 — Isohyète (en mm)
 — Isotherme (en °C)
 ● Station pluviométrique principale
 • Station pluviométrique secondaire
 Nota: les diagrammes ont été établis à partir des moyennes 1961-1970.



SAISON SÈCHE

--- : Limite N de la région Sud-Ouest



Cartes 2 : Données sur le milieu physique (extrait d'AVENARD et Al, 1971 et Atlas de la Côte d'Ivoire 1978).

La ZIT règle le régime des *vents*. Atteignant à peine le Sud de la Côte d'Ivoire, l'harmattan se fait peu sentir sur le littoral (quelques jours fin Décembre et en Janvier) ; sa durée augmente quelque peu au Nord. Par contre, le vent dominant est la mousson de secteur SW.

L'*humidité* moyenne annuelle est supérieure à 80 % avec un gradient du NE (80 %) au SW (> 85 %). Les valeurs mensuelles sont régulières au long de l'année.

- Durée de la saison sèche :

Un mois est habituellement considéré comme *sec* quand sa hauteur de pluie est inférieure à 50 mm. Cependant une plus précise appréciation de la *saison sèche* a été faite par ELDIN (in AVENARD et Al 1970) à l'aide du bilan ETP (TURC) - Précipitations. Les résultats indiquent pour la région "Sud-Ouest" :

- . ETP annuelle moyenne : 1300 mm sur la plus grande partie de la région avec des valeurs plus fortes sur le littoral et la périphérie NW
- . ETP mensuelle moyenne : supérieure à 100 mm d'Octobre à Mai, inférieure à 100 mm de Juin à Septembre (sauf à Sassandra où elle est toujours supérieure à 100 mm)
- . *déficit hydrique cumulé* pendant la grande saison sèche : gradient décroissant assez régulièrement de part et d'autre de Grabo, de 100 mm (Grabo), à 400 mm (Guiglo et Sassandra) contre 800 mm à Ferkessedougou.

Cet auteur définit la saison sèche comme l'ensemble des mois consécutifs présentant un déficit hydrique climatique ETP > P. Dans les zones à deux saisons sèches, cas du "Sud Ouest", seule la plus longue est prise en considération ; les résultats sont pour cette région, du Sud au Nord successivement :

- . décembre/janvier - avril (Tabou, San Pédro)
- . décembre/janvier - mars (à la limite : Tabou-San Pédro)
- . décembre/janvier - février (Grabo)
- . novembre/décembre - février (Soubré)
- . novembre/mars (Zagné-Guiglo)

La saison sèche commence un mois plutôt à l'Est qu'à l'Ouest.

En se basant sur le déficit hydrique cumulé efficace établi en tenant compte de la *réserve utile du sol* appréciée par confrontation avec la végétation naturelle en place, on obtient pour le Sud-Ouest les caractéristiques climatiques suivantes du Sud au Nord : (voir tableau).

Les postes de Zagné, Taï et Soubré apparaissent comme relativement représentatifs de la plus grande partie de la région "Sud-Ouest".

- Conclusion :

Avec GIRARD et AL (in AVENARD et AL 1970), on peut dire que le climat de la région "Sud-Ouest" se subdivise à la latitude de SOUBRE en :

- au Sud : *climat subéquatorial* (ou équatorial de transition),
- au Nord : *climat subéquatorial atténué* (ou équatorial de transition atténué).

TABLEAU III : CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES DE LA RÉGION DU SUD-OUEST
D'APRÈS ELDIN (AVENARD ET AL 1971)

A8 bis

| Données | Bouaké | Littoral Sassandra | Littoral San Pedro + arrière pays Sassandra | Essentiel de la région "Sud Ouest" | Zone forêt hyperombrophile | Limite N de la région "Sud Ouest" |
|--|----------------|-----------------------|--|--|--|---|
| Représentativité des points d'essai ARSO | | | A la limite : San Pedro | BMV - Zagné A la limite:Tabou A la limite : San Pedro | A la limite:Tabou | |
| Classification | C1 | | F | D1 | D2 | C2 |
| Villes | BOUAKE | SASSANDRA | SAN PEDRO FRESCO | SOUBRE (A la limite : TABOU) | GRABO, TAI (A la limite : TABOU) | GUIGLO |
| Régime climatique | 2 ou 4 saisons | | 4 saisons | 4 saisons | 4 saisons | 4 saisons |
| Harmattan | 1 à 3 mois | | 0 à 15 jours | 0 à 1 mois | 0 à 1 mois | 15 jours à 2 mois |
| Pluviométrie (mm) | 1100 à 1600 | | 1500 à 2000 | 1600 à 2500 | > 1900 | 1200 à 1800 |
| Déficit hydrique cumulé efficace (mm) | 400 à 600 | | > 250 | 150 à 250 | < 150 | 250 à 400 |
| Durée de la grande saison sèche | 5 à 6 mois | | 5 mois | 3 à 4 mois | 2 à 3 mois | 4 à 5 mois |
| Durée annuelle d'insolation (heures) | 1800 à 2300 | | 2100 à 2300 | 1800 à 2100 | 1900 à 2000 | 1800 à 2000 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 25 à 28 | | 26 | 26 à 27 | 26 | 25 à 28 |
| Valeurs annuelles limites des températures mini et maxi (°C) | 19 à 34 | | 21 à 31 | 21 à 33 | 22 à 31 | 19 à 33 |

TABLEAU : IV ANALYSES DES PLUIES POUR LE SUD-OUEST D'APRÈS GIRARD ET AL (AVENARD ET AL 1971)

1. Hauteur des précipitations annuelles pour différentes recurrences (mm)

| Stations | Moy. | 1/100 | 1/50 | 1/20 | 1/10 | 1/5 | Méd. | 1/5 | 1/10 | 1/20 | 1/50 | 1/100 | Nbre années | K ₃ * | Ecart type | Coef. variation |
|-----------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------------|------------------|------------|-----------------|
| BOUAKE | 1213 | 769 | 813 | 882 | 946 | 1029 | 1200 | 1389 | 1496 | 1587 | 1694 | 1769 | 40 | 1,58 | 217,8 | 0,179 |
| GUIGLO | 1722 | 1163 | 1220 | 1310 | 1391 | 1494 | 1709 | 1940 | 2073 | 2180 | 2313 | 2400 | 35 | 1,49 | 274,8 | 0,160 |
| SOUBRE | 1631 | 1134 | 1187 | 1266 | 1339 | 1430 | 1619 | 1822 | 1937 | 2033 | 2146 | 2227 | 26 | 1,45 | 249,7 | 0,153 |
| SASSANDRA | 1740 | | | | | | | | | | | | | 2,02 | 349,9 | 0,202 |
| TABOU | 2343 | | | | | | | | | | | | | 2,00 | 552,5 | 0,236 |

* K₃ = Coefficient d'irrégularité interannuelle = rapport entre les hauteurs de précipitations annuelles de l'année décennale humide et celles de l'année décennale sèche.

2. Précipitations journalières de diverses fréquences (mm)

| Stations | Nbre d'années | P moy. an | 1 fois/an | | 1 fois/2 ans | | 1 fois/5 ans | | 1 fois /10ans | 1 fois /20 ans | 1 fois /50ans | 1 fois /100ans |
|----------|---------------|-----------|-----------|------|--------------|-------|--------------|-------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | | | calc. | obs. | calc. | obs. | calc. | obs. | | | | |
| BOUAKE | 42 | 1199 | 71,2 | 68,6 | 83,7 | 88,5 | 100,5 | 107,8 | 113,3 | 126,2 | 143,8 | 156,3 |
| GRABO | 11 | 2401 | 85,4 | 84,7 | 98,6 | | 116,2 | | 129,6 | 143,0 | 160,1 | 174,5 |
| GUIGLO | 35 | 1717 | 86,7 | 83,0 | 101,3 | 103,7 | 120,7 | 127,2 | 135,5 | 150,4 | 170,2 | 185,3 |
| SOUBRE | 25 | 1639 | 74,7 | 74,8 | 86,9 | 86,1 | 103,1 | 105,5 | 115,5 | 128,9 | 144,5 | 157,1 |
| TAI | 13 | 1885 | 88,1 | 87,0 | 102,6 | 102,0 | 121,9 | | 136,6 | 151,4 | 171,0 | 185,9 |

CHAPITRE III

LA VÉGÉTATION

Le climat subéquatorial permet à la forêt de couvrir intensément toute la région du Sud-Ouest. Celle-ci appartient au *domaine guinéen de type ombrophile*, à climax prépondérant de *forêt dense humide sempervirente* à tapis graminéen généralement absent. Cette forêt reçoit une pluviométrie de plus de 1600 mm par an, avec une saison sèche inférieure à cinq mois et un déficit hydrique cumulé inférieur à 400 mm. Elle est caractérisée par des arbres géants du type *Lophira alata* ("azobé") de plus de 40 m de haut, de structures originales : contre-forts, racines-palettes, racines-échasses (ex. *Vapaca guinensis*), fûts très droits des arbres de premier et deuxième grandeur, cauliflorie, avec une abondance de lianes et épiphytes, la rareté des herbes en sous-bois (d'après l'Atlas de la Côte d'Ivoire 1978). Les espèces types sont *Eremospatha macrocarpa* et *Diospiros manii* caractéristiques des sols sur granites et migmatite à texture assez pauvre en argile.

Entre Tabou, Grand Béréby, Buyo et Taï, la forêt est de type *hyper-ombrophile*. Elle est favorisée par des sols finement structurés et doués d'une bonne capacité de rétention en eau, sur schistes en grande partie et sous un climat très favorable (plus de 1800 mm à 2300 mm/an) et saison sèche très réduite ; c'est la forêt à *Diospyros spp.* et *Torrietia utilis* ("mangon") et à *Mapania spp.* en sous-bois. Physionomiquement ce type hyper-ombrophile présente peu de différence avec le précédent, mais la dynamique de reconstitution après défrichement est plus puissante.

La forêt est soumise à l'agriculture le long des axes routiers Sassandra - Tabou - Taï - Guiglo et dans l'arrière pays de Tabou, Grand Béréby, San Pédro, Sassandra et Fresco, à la faveur notamment des axes de débardage. L'intérieur inhabité est exploité par les marchands de bois (massif forestier de Taï, d'ailleurs protégé par la Convention de Londres - parc national). L'homme pratique pour ses cultures vivrières : riz, manioc, banane ou taro selon les régions une agriculture caractérisée par une jachère forestière plus ou moins prolongée jusqu'à 9 ans, succédant à un ou deux ans de cultures. L'introduction du cacao et du café a donné lieu à l'établissement de vergers privés fixes. L'élevage est inexistant pratiquement. Après défrichement, la régénération de la forêt se fait en plusieurs étapes : recru herbeux, fourré secondaire qui germe à l'ombre du premier, forêt secondaire jeune, forêt secondaire vieille ; il semble que facilité de régénération naturelle ne veut pas dire facilité de régénération artificielle.

On mentionnera pour mémoire les formations végétales des milieux hydro-morphes des lagunes et bas-fonds et les formations littorales.

Aujourd'hui selon AVENARD et AL (1971), la *forêt* partout présente joue un rôle fondamental dans la dynamique du milieu naturel, au point que la destruction de celle-ci modifie radicalement l'équilibre pédogénétique et morphogénétique. La forêt est en effet "un véritable filtre climatique" caractérisé par :

- . la constance du degré hygrométrique et de la température favorable aux processus d'altération ferrallitique,
- . l'atténuation de l'énergie cinétique des gouttes de pluie et la redistribution dans le temps des précipitations,
- . l'accroissement de l'infiltration de l'eau dans le sol et la régulation du débit des sources et cours d'eau.

Cependant, les auteurs récents tels ROUGERIE (1960), TRICART (1961-1974) et AVENARD et AL (1971) s'accordent pour reconnaître que la nature du sous-bois permet à l'*érosion pluviale* de se manifester tant soit peu sous forêt primaire : effet "splash" des grosses gouttes tombant des sommets des grands arbres, ruissellement diffus, parfois concentré, reptation due au gonflement des argiles marbrées et aux animaux fouisseurs, très localement mouvements de masse et glissements.

CHAPITRE IV

LES SOLS

I - GENERALITES

Comme le rappelle PERRAUD (AVENARD et AL 1970), les "climats et les types de végétation anciens ont permis au processus de *ferrallitisation* de se développer avec une intensité plus ou moins forte sur l'ensemble du territoire".

Les sols *ferrallitiques* se caractérisent par :

- . une altération complète des minéraux primaires, sauf du quartz,
- . une présence en grande abondance des produits de synthèse (minéraux secondaires) suivants : kaolinite, hydroxydes de fer et d'alumine
- . un profil A B C comprenant, en général sur plus de 10 mètres :
 - + un horizon A, peu épais, humifère, à matière organique bien liée à la matière minérale,
 - + un horizon B, le plus souvent épais, où les minéraux secondaires sont essentiels, accompagnés de quartz résiduel
 - + un horizon C d'altération, le plus souvent très épais, mais variable en fonction de la roche mère, caractérisé par des minéraux altérés très friables.

La spécificité des minéraux secondaires présents se traduit par une capacité d'échange faible, faiblement saturée surtout en B par suite de la lixiviation des bases échangeables par les pluies abondantes ; le pH est acide. Ce sont des sols généralement pauvres, mais constituant un bon support physique pour les plantes.

C'est le type de sol le plus répandu en Côte d'Ivoire, près des quatre cinquième du pays.

Les autres pédogénèses, plus ponctuelles, sont représentées par :

- les *sols ferrugineux* qui se surimposent en quelque sorte dans un matériau ferrallitique initial (Nord Est de Côte d'Ivoire et couloir du Nzi). Ils sont caractérisés par un horizon A humifère sableux, épais et gris, un horizon B beige clair, massif mais friable, et un horizon B d'accumulation riche en argile et fortement concrétionné. Ces sols sont très médiocrement fertiles (cf. MONNIER, in Atlas de la Côte d'Ivoire 1978).

- les *sols bruns eutrophes* sur roches basiques. Du fait du modelé très accidenté, il s'agit en fait de sols formés sur altérites ferrallitiques (horizon C), riches en illite et montmorillonite, bien structurés et à complexe absorbant très satisfaisant. Ce sont généralement de bons sols, mais leur intérêt dépend de leur épaisseur ; ceux de bas de pente sont les plus intéressants.

- les *sols hydromorphes* : Ce sont des sols azonaux, ne dépendant pas du climat, mais de la présence temporaire ou permanente de l'eau dans le profil. De ce fait on les trouve dans toute la Côte d'Ivoire. Ils sont localisés dans les zones à écoulement difficile (bas-fonds), dans les plaines d'inondation des appareils hydrographiques, et dans les régions où la nappe phréatique peut varier facilement (sables littoraux) (MONNIER). Localement ils peuvent passer à des sols tourbeux.

II - LES SOLS DE LA REGION DU SUD-OUEST

Les sols de la région du Sud Ouest ont été étudiés depuis près de vingt ans au cours d'études pédologiques effectuées dans des objectifs divers. Un document ARSO (1972) les récapitule et commente leur intérêt.

Nous nous limiterons aux documents d'AVENARD et AL (1971) et à l'Atlas de Côte d'Ivoire (1971) qui suffisent à l'échelle de la région.

Les principaux types de sols sont :

- . les *sols ferrallitiques* sur les interfluves ; ils représentent la quasi-totalité des sols de la région,
- . les *sols hydromorphes* des bas-fonds, en général minéraux, associés à des *sols peu évolués*, très localement organiques (zones marécageuses littorales),
- . les *sols podzoliques et podzolisés* associés à des sols ferrallitiques sur sables quaternaires du littoral.

Les sols ferrallitiques se répartissent entre :

- . *sols fortement désaturés en B* ($S < 1\text{mé}\%$, $V < 20\%$, $\text{pH} < 5,5$) dans la zone dite "Basse Côte d'Ivoire", entre la frontière libérienne, la mer et une ligne passant par Duékoué, Luéan à l'Est de Buyo, Soubré, Boubérédou au N. de Fresco. Ils représentent l'essentiel de la région "Sud Ouest".
- . *sols moyennement désaturés en B* ($1 < S < 3\text{mé}\%$, $20 < V < 40\%$, $4,5 < \text{pH} < 6$) au N.E. de la zone précédente.

Les sols ferrallitiques fortement désaturés coïncident sensiblement avec la forêt dense humide sempervirente, à pluviométrie supérieure à 1600 mm ; les autres sont occupés par la forêt mésophile.

Selon les conditions locales de modelé et roche mère, on distingue divers processus évolutifs chez les sols ferrallitiques :

- le processus de *remaniement*, qui se traduit par la présence d'un horizon de 60 à 100 cm d'épaisseur en moyenne, riche en éléments grossiers (débris de cuirasse, gravillons ferrugineux, graviers et cailloux de quartz). L'origine de cette nappe d'éléments grossiers peut être due soit à des remaniements locaux (glissements lents, fauchage de filons de quartz, action de la faune, action de l'érosion superficielle, chute des arbres), soit à des remaniements de plus forte amplitude : démantèlement d'anciennes surfaces plus ou moins cuirassées et redistribution sur le nouveau modelé des éléments résiduels" (AVENARD et AL 1971).

Suivant l'importance et la position dans le profil de cet horizon gravillonnaire et graveleux et la présence d'un horizon de recouvrement également issus de remaniements, on distingue :

- . *sol remanié modal* : horizon riche en éléments grossiers, épais et proche de la surface,
- . *sol remanié à recouvrement* : horizon riche en éléments grossiers enterré sous un horizon terreux d'au moins 40 cm d'épaisseur mis en place par l'érosion (transit, dépôt) ou par remontée biologique (termite); sa texture est comparable à celle de l'horizon situé sous l'horizon gravillonnaire,
- . *sol remanié et appauvri* : horizon riche en éléments grossiers appauvri dans sa partie supérieure par élimination d'argile de la partie supérieure sans qu'il y ait accumulation en profondeur ; cet appauvrissement a lieu sur au moins 40 centimètres,
- . *sol remanié et induré* : durcissement et cristallisation des hydroxydes de fer et d'aluminium dans les taches rouille des horizons B gravillonnaires et BC, prise en masse de ces horizons à moins de 80 cm de profondeur
- . *sol remanié et rajeuni* : troncature des profils due à l'érosion qui se traduit par la présence de la roche mère à peu près en place et en voie d'altération entre 80 et 120 cm de profondeur.
- . *sol remanié hydromorphe à pseudogley* à moins de 80 cm de profondeur (1).

- le processus d'*appauvrissement en argile* : ce processus affecte très souvent les horizons superficiels des sols remaniés et typiques. L'appauvrissement est cependant noté au niveau du sous-groupe s'il est très net dans les 40 premiers centimètres ou si la profondeur est plus importante.

(1) Il existe un autre sous-groupe : *sol remanié colluvionné* pour les sols de bas de versant recouverts de colluvions plus ou moins appauvris en argile et de plus en plus épais à mesure que la pente diminue.

- les *sols typiques* sont des sols dans lesquels le processus de ferrallitisation est très peu modifié par des processus secondaires de remaniement, appauvrissement, rajeunissement, induration. Il a le profil typique ABC avec des éléments grossiers peu denses et irrégulièrement répartis.

Les relations sols et environnement sont généralement nettes dans le Sud-Ouest.

- . la pluviométrie supérieure à 1600 mm est à l'origine de la désaturation du complexe absorbant,
- . les indurations actuelles apparaissent en deçà de 1400 mm. Les indurations observées seraient héritées, eu égard aux conditions climatiques actuelles de la région,
- . les sols fortement désaturés correspondent à la forêt ombrophile à *Diospyros spp.* et *Mapania spp.* sur schistes à texture fine, à *Eremospatha africana* et *Diospyros manii* sur granite
- . en Basse Côte d'Ivoire, en conditions de drainage médiocres et quelquefois imparfaites en profondeur, on observe la présence d'un horizon d'argile tacheté épais (plusieurs mètres) dont les taches peuvent s'indurer pour donner une *plinthite*.

CHAPITRE V

CONCLUSIONS

ORGANISATION DU PAYSAGE - CONSÉQUENCES POUR L'AGRICULTURE

On conclura cet aperçu général du milieu physique de la région du Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire par une présentation du schéma d'organisation du paysage à grande échelle et par une note sur les conséquences pour l'agriculture qui se dégagent déjà de cette présentation.

I - ORGANISATION DU PAYSAGE

A petite échelle, la région "Sud-Ouest" présente apparemment une relative homogénéité : appartenance des sommets d'interfluves : plateaux, collines, à une même "vieille surface d'érosion" ; climat subéquatorial à quatre saisons ; couvert forestier sempervirent dense généralisé ; ferrallitisation des interfluves.

Cependant, d'une part au niveau du modelé général il est possible (Ch. I) de distinguer du Nord au Sud, successivement :

- . Le modelé plus ou moins en lanières des "glacis méridionaux de l'Ouest"
- . Le modelé de collines du "bas-pays intérieur de l'Ouest"
- . Le modelé de collines de la "frange littorale".

D'autre part et surtout, à grande échelle pour chacun de ces types de modelé, il existe une *organisation générale du paysage selon la topographie*, caractéristique d'ailleurs des régions chaudes et humides de la zone inter-tropicale.

Cette organisation subdivise l'interfluve en bandes de terrain plus ou moins parallèles selon le schéma suivant :

- *Sommet de l'interfluve*, à sols ferrallitiques, rouges en situation drainée, "remaniés", à recouvrement fréquent, plus ou moins appauvris, localement "typiques". La nappe phréatique qui stationne dans les altérites n'a pas d'influence sur la partie superficielle du profil, sauf en topographie à pentes faibles à nulles auquel cas le sol est ocre.

- *Versants de l'interfluve* :

- . *Partie supérieure à profil plus ou moins convexe*, à sols ferrallitiques, rouges en situation drainée, remaniés plus ou moins appauvris, à horizon graveleux d'autant plus proche de la surface que l'on se rapproche de la partie inférieure du versant. Les altérites se rapprochent de la surface, localement elles peuvent être très proches, voire affleurer (sols rajeunis). A l'aval ou sur pentes faibles, la nappe phréatique peut influencer sur la partie superfi-

cielle du profil, le sol prend alors une couleur ocre ; la plinthite se rapproche de la surface du sol, peut affleurer et s'indurer.

. *Partie inférieure à profil plus ou moins concave, à sols ferrallitiques jaunes, de moins en moins graveleux vers l'aval, mais de plus en plus appauvris, sableux. La nappe peut affleurer en saison des pluies (sourcins) et évacuer les éléments les plus fins. La plinthite s'amenuise vers l'aval. Le bas du versant peut être enrichi en colluvions sableuses.*

- *Bas-fonds :*

. *Une zone de transition, à profil concave à plan, enrichie en colluvions sableuses, à sols ferrallitiques appauvris hydromorphes passant progressivement à des sols hydromorphes lessivés. En saison des pluies la nappe suinte.*

. *Le bas-fond proprement dit, à sols hydromorphes à amphigley argileux. C'est une zone de remblaiement collu-alluvial à fond plat plus ou moins entaillé par un drain naturel. L'inondation se fait en saison des pluies par émergence de la nappe phréatique et par l'accumulation des eaux de ruissellement.*

Il est évident qu'il s'agit là d'un schéma très simplifié dont les variantes sont multiples selon l'importance relative de ses composantes en un lieu donné : climat, substratum, modelé, matériau, végétation, sols, etc... L'étude réalisée par D.R.C. (1967) recense ces variantes qu'elle illustre à l'aide de diagrammes très suggestifs (cf. exemple).

Cette organisation est basée sur des *relations d'interdépendance* entre modelé, matériau, hydrologie et sols, qui ont lieu tant verticalement que d'amont en aval, conférant au paysage une dynamique d'évolution qui lui est propre à un moment donné. RAUNET M. (1977) présente une synthèse de l'organisation du paysage et de son fonctionnement (dynamique) pour le Bénin dont on peut s'inspirer pour la compréhension du phénomène en Basse Côte d'Ivoire.

II. CONSEQUENCES POUR L'AGRICULTURE

1. La nature du modelé joue un rôle important dans la mise en valeur du Sud-Ouest. Le modelé de *lanières* de la région de Zagné permet une mise en valeur aisée en grande culture grâce à l'étendue des surfaces peu pentues disponibles sur chaque interfluve. Il n'en est pas de même du modelé de *collines* qui limite par l'importance de ses pentes et la faiblesse d'extension des zones mécanisables, leur intérêt pour la grande culture.

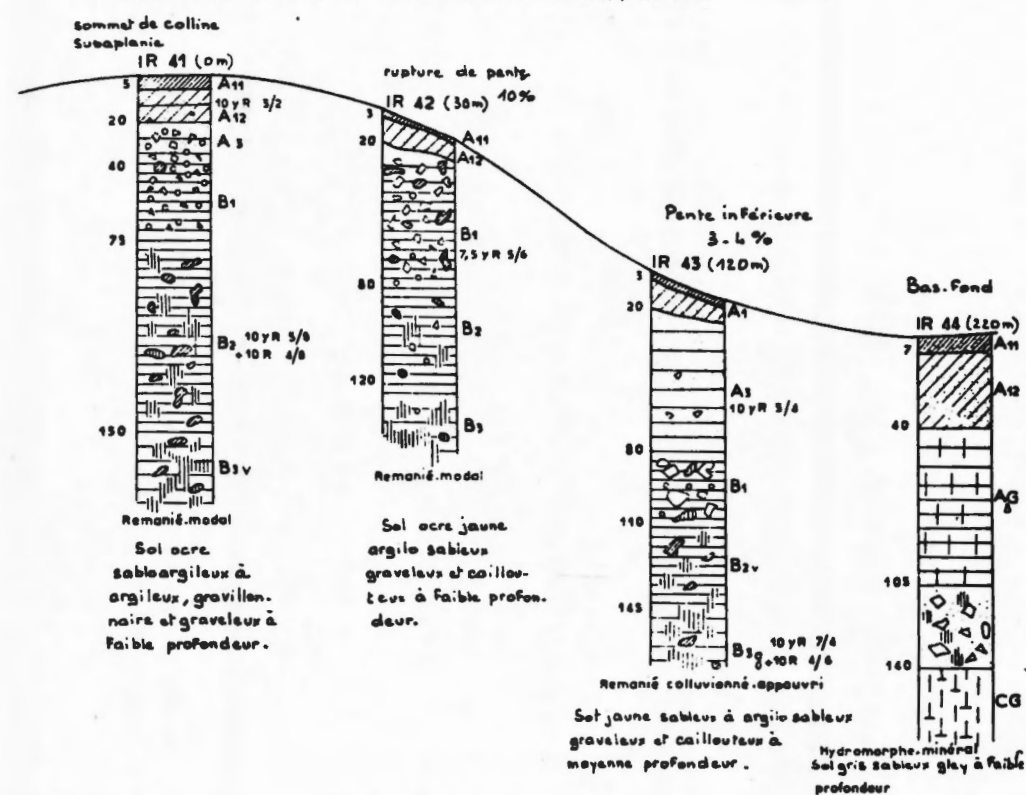
Par ailleurs, le modelé de collines pourrait être a priori sujet aux mouvements de masse. Il ne semble pas que ce soit le cas à cause de la présence de kaolinite dans le sol (TRICART 1974). Serait affecté le modelé sur schistes à texture argileuse prononcée et dans des conditions de pente requises.

Région sud et sud-est

Sols ferrallitiques fortement désaturés issus de schistes arkosiques.

Séquence de sols d'Irobo. Association de sols $\frac{R/a}{R(coll)/a}$

Végétation : forêt dense humide sempervirente, type à *Diospyros mannii* et *Mapania spp.*
Modèle : ondulé (L = 250 m, H = 20 m, altitude 40-50 25-30), profil en S.



| | A1 0-10 | B1 60-70 | B2 100-110 | A1 0-10 | B2 65-75 | A1 0-10 | A3 60-70 | B2v 125-135 | A1 0-10 | A3G 70-80 |
|--|------------|-------------|---------------|------------|-------------|------------|-------------|----------------|------------|--------------|
| C % ₁₀₀ | 19,2 | 5,2 | 4,1 | 19,0 | | 10,6 | 3,3 | | 23,2 | |
| A % | 13,7 | 41,6 | 42,8 | 13,1 | 49,6 | 9,3 | 30,2 | 38,6 | 11,2 | 30,9 |
| S mé % | 0,9 | 0,25 | 0,29 | 1,69 | 1,17 | 0,49 | 0,19 | 0,24 | 1,54 | 0,23 |
| V | 13 | 4 | 5 | 23 | 22 | 8 | 5 | 6 | 19 | 8 |
| pH | 4,6 | 4,5 | 5,4 | 5,1 | 5,2 | 4,5 | 5,0 | 5,3 | 4,4 | 5 |
| St mé % | 1,74 | 2,89 | 3,17 | 3,94 | | 1,38 | 2,42 | 6,33 | 3,77 | 11,4 |
| SiO ₂ /Al ₂ O ₃ | 1,6 | 1,9 | 1,8 | | | | 1,9 | 1,9 | | 2,0 |
| Fer total | 2,0 | 5,15 | 12,0 | | | 1,50 | 4,10 | 10,4 | 0,55 | 2,35 |

Schéma 1 : Exemple d'organisation du paysage - relation modèle - sols (d'après PERRAUD, in AVENARD et al. 1971).

2. Agressivité des pluies, excès d'eau en pleine saison des pluies ($P + RU > ETP$) et pentes du modelé créent des *conditions favorables à l'érosion*. Bien que la résistance des sols ferrallitiques à l'érosion soit relativement bonne, leur mise à nu avec travail répété au cours de l'année les conditionne favorablement à l'emprise de l'érosion hydrique. On peut dire que sous couvert végétal permanent et continu, le bilan morphogénèse-pédogénèse est en faveur du second terme, c'est à dire la stabilité ; dès qu'il y a suppression totale, ou partielle, dans le temps et dans l'espace du couvert végétal, le bilan s'inverse en faveur de la morphogénèse, c'est à dire de l'instabilité, donc de l'érosion.

3. Les *conséquences agro-climatiques* peuvent être déduites de l'étude de GIGOU (1973), réalisée par analyse fréquentielle pour la *riziculture pluviale*. Ces résultats sont extrapolables à d'autres cultures de durée de cycle semblable.

Dans le sud de la région "Sud-Ouest", on peut faire deux cycles de cultures. Le premier cycle correspond à la première saison des pluies. Il ne posera pas de problèmes particuliers avec des variétés adaptées. Par contre, le deuxième cycle qui correspond à la deuxième saison des pluies, est aléatoire : la période régulièrement pluvieuse est très courte" (postes analysés : Soubré, Gagnoa, Azaguié, etc...

Par contre dès que l'on remonte au Nord et que l'on se rapproche de Guiglo, l'auteur indique que l'on peut "faire des cultures de premier cycle, de deuxième cycle et de cycle unique comme dans la région Centre. Le "trou de Mai" (qui apparaît à l'analyse décadaire) peut compromettre les cultures de premier cycle, mais le risque n'est vraiment important que pendant la première quinzaine de Mai. La récolte du premier cycle et l'installation du deuxième cycle de culture sont souvent difficiles à cause d'un excès de pluies. En effet, bien que certaines années les pluies soient faibles, elles sont souvent très abondantes. Enfin les pluies très abondantes, fin Août et début Septembre, engorgent les sols à faible perméabilité, ce qui peut nuire aux cultures de cycle unique ou de second cycle" (postes analysés : Man, Guiglo, Toulépleu).

D'après GIGOU le Sud-Ouest aurait un *climat marginal à médiocrement favorable pour le riz pluvial* quel que soit le cycle envisagé : la *riziculture pluviale* ne devrait être pratiquée que sur de bons sols. Seule la région Ouest de Zagné-Guiglo apparaît favorable à un riz pluvial de cycle unique (130-135 jours) ou de second cycle (100 jours).

De son côté, LE BUANEC (1979) propose une distribution de la Côte d'Ivoire en zones climatiquement homogènes pour l'agriculture motorisée (1). Cet auteur répartit ainsi le Sud-Ouest entre :

- . la pointe NW à l'Ouest de Guiglo (région limite) à cycle unique très favorable,
- . l'essentiel de la région Sud-Ouest, à premier cycle très favorable et 2ème cycle et cycle unique favorables,

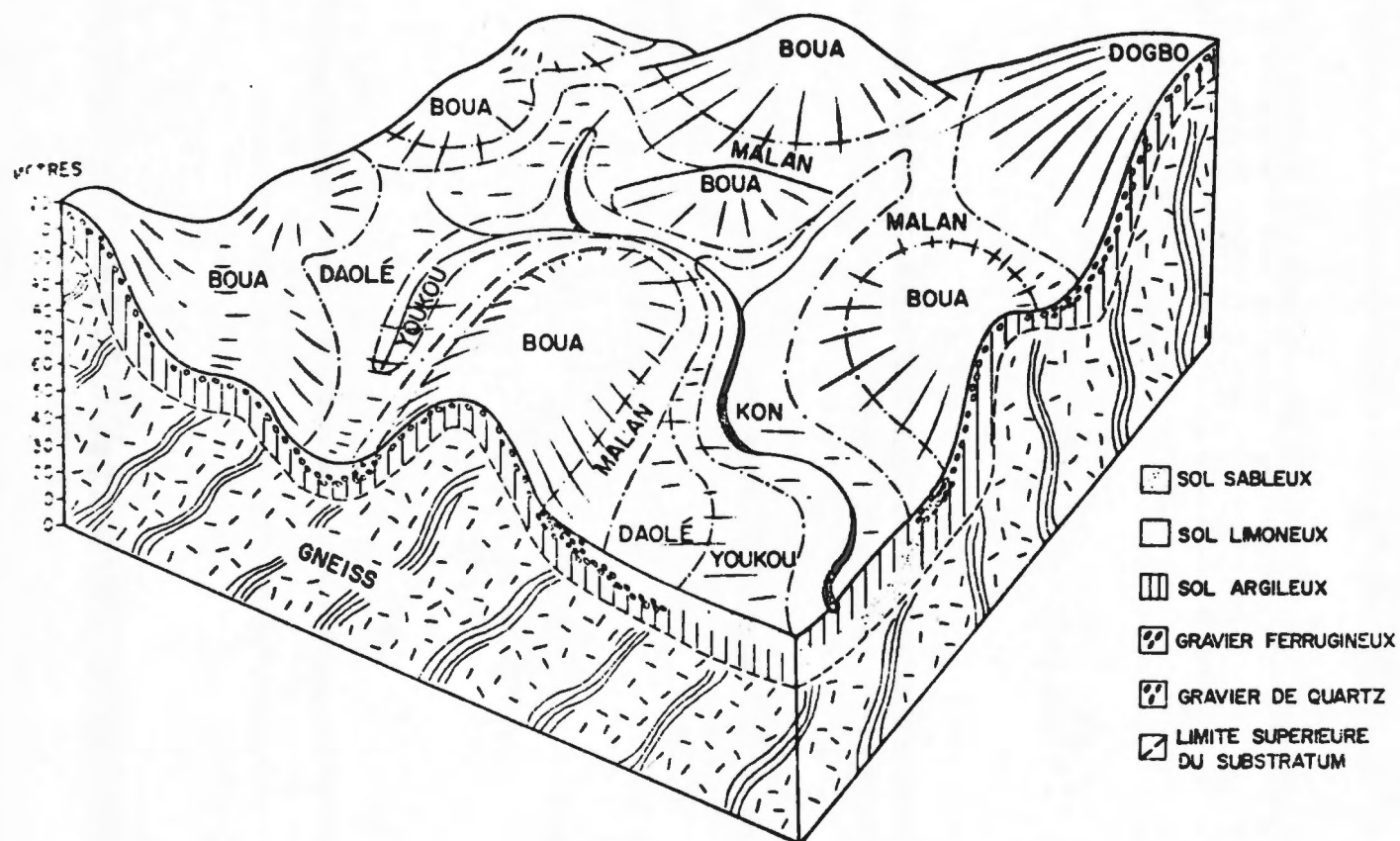
(1) L'auteur est moins sévère : il donne plus d'importance à la demande évaporative, d'où une pondération des résultats obtenus par GIGOU.

- . la zone littorale, à premier cycle moyennement favorable mais acceptable et cycle unique favorable.

L'auteur conclut en attirant l'attention sur le fait que les deux cycles de pluie ne permettent pas forcément deux cycles de cultures en motorisé du moins en système de culture pure : la préparation du sol peut manquer de temps entre les deux cycles, alors qu'en système traditionnel où les deux cycles sont possibles, on peut travailler le sol par temps humide, implanter le deuxième cycle en fin de premier cycle (culture dérobée). Des améliorations sont donc nécessaires au niveau des systèmes de cultures.

4. Selon PERRAUD (AVENARD et AL 1971), les sols de Basse Côte d'Ivoire à laquelle appartient la région "Sud-Ouest" sont caractérisés par :

- . une *fertilité actuelle le plus souvent médiocre* : sols fortement désaturés (pauvreté en bases échangeables : K, Ca, Mg), acidité ; on ajoutera les risques de carence en phosphore et de toxicité aluminique. Seul l'horizon humifère forestier possède une relative fertilité du fait de la présence du stock de matière organique,
- . des *propriétés physiques satisfaisantes* sauf quand elles sont limitées par la présence d'un horizon gravillonnaire et/ou d'une plinthite proche de la surface.



ASSOCIATION J

ASSOCIATION BOUA-MALAN-KON

Schéma 2 : Exemple d'organisation du paysage dans le cas d'un modelé de collines et de croupes (d'après D.R.C. 1967).

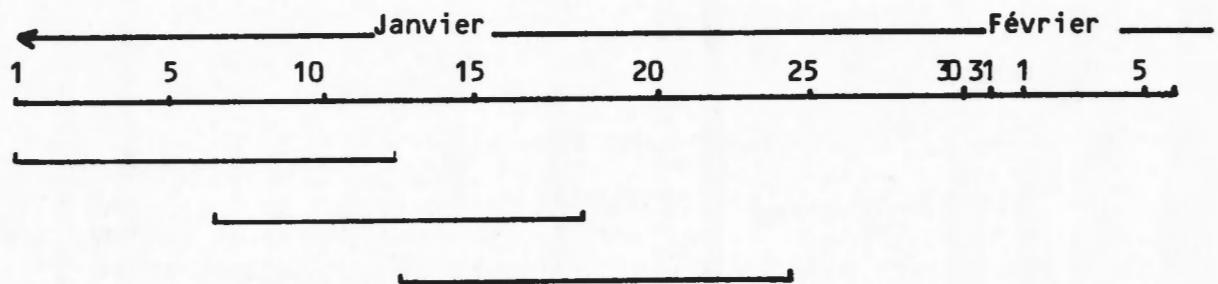
A N N E X E I I I

ETUDE DES PLUIES DE GIGOU

GIGOU (1972) a réalisé une étude sur la régularité des précipitations et l'aptitude à la riziculture pluviale des régions de Côte d'Ivoire. Cette étude a été publiée dans la revue "l'Agronomie Tropicale" (1973).

La méthode utilisée comprend deux étapes :

. Etape 1 : *étude fréquentielle de la pluviosité* par période de 6 et 12 jours glissant de 6 en 6 jours, avec mise en évidence des pluies minimales attendues avec une probabilité au non dépassement, notamment de 5 %, 10 %, 20 % (= 1 année sur 5), 50 % (1 année sur 2 = médiane), cf. graphiques suivants :



Période 1-12/01
Période 7-18/01
Période 13-24/01
Période 19-30/01

Exemples de périodes de 12 jours avec
glissement de 6 en 6 jours.

Cette étude porte sur les stations pluviométriques de plus de trente ans d'observations, à l'exception de celles situées au bord de la mer.

. Etape 2 : *définition d'un indice climatique* traduisant l'aptitude d'une région donnée à la riziculture pluviale d'après les résultats de la recherche. Cet indice permet de comparer les différentes régions.

La définition de cet indice repose sur la connaissance des besoins minimum en eau du riz pour chaque période physiologique de son cycle : levée, fin levée à début tallage, tallage, initiation paniculaire + floraison + maturation. GIGOU a estimé la satisfaction de ces besoins d'après le *bilan pluviométrie minimale attendue - évapotranspiration* TURC (ORSTOM).

L'indice climatique proposé T_t est le produit d'indices partiels définis pour les principales périodes physiologiques

$$T_t = P_s \cdot I_{tall} \cdot T_f$$

- Semis : P_s = probabilité de recevoir 20 mm dans les 12 jours qui suivent le semis
- Tallage : I_{tall} = produit des probabilités qu'il pleuve pendant n périodes de 12 jours, glissant de 6 en 6 jours (n est fonction de la longueur du cycle)
- Besoins intenses : T_f = produit des probabilités de recevoir plus de 20 mm de pluie dans les 9 périodes de 12 jours (glissant de 6 en 6 jours) étudiées pendant cette phase physiologique.

COMMENTAIRES :

- Selon GIGOU, la région Sud-Ouest apparaît comme :

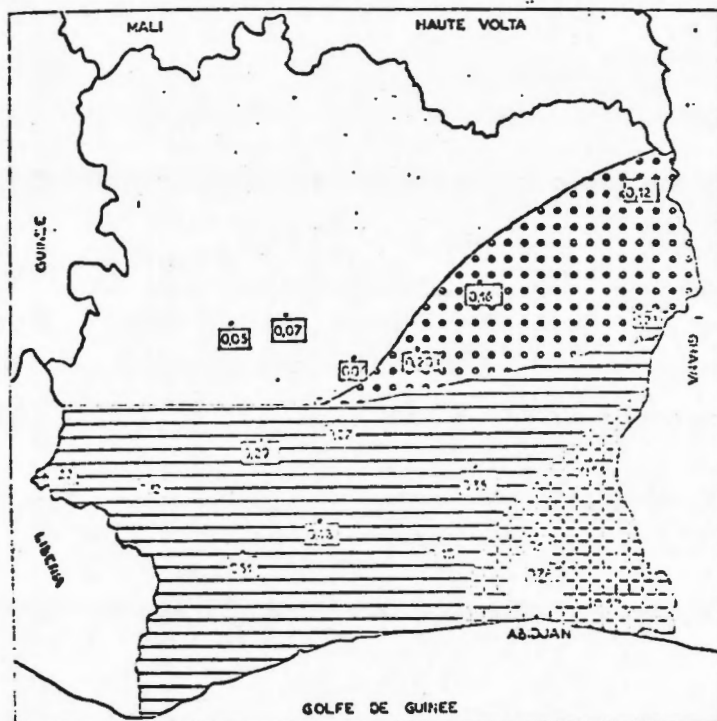
- *marginale pour le riz pluvial de 1er cycle.* La saison des pluies est trop irrégulière et la période régulièrement pluvieuse est trop élevée. Cette riziculture ne devrait être pratiquée que sur de bons sols.

- *marginale pour le riz pluvial de cycle unique ou de 2ème cycle.* La petite saison sèche est de durée trop irrégulière et la durée de la seconde saison des pluies souvent insuffisante. Cette riziculture ne devrait être pratiquée que sur de bons sols. Seul l'extrême N.W. de la région, située au N.W. de Zagné-Ouékoué apparaît comme favorable.

GIGOU fait intervenir dans son appréciation, la valeur des sols, qui est une donnée trop ponctuelle à l'échelle de son étude pour être prise en compte par le calcul. Le sol intervient en effet par sa réserve utilisable en eau et par son aptitude au drainage, c'est donc à un véritable bilan hydrique qu'il faudrait procéder pour pessimiser ou optimiser les résultats de l'étude de cet auteur (cf. travaux de FOREST et KALMS à L'IRAT).

- Les graphiques suivants font ressortir l'intérêt de l'analyse fréquentielle des pluies par rapport à la seule disposition des valeurs moyennes. Ne serait-ce qu'au niveau de la valeur médiane (probabilité 1 année sur 2), on constate une meilleure mise en évidence de la variabilité des pluies tant dans l'année que d'une année sur l'autre : On notera en particulier l'importance de la longueur de la petite saison sèche que les résultats moyens sous-estiment, surtout dans le sud.

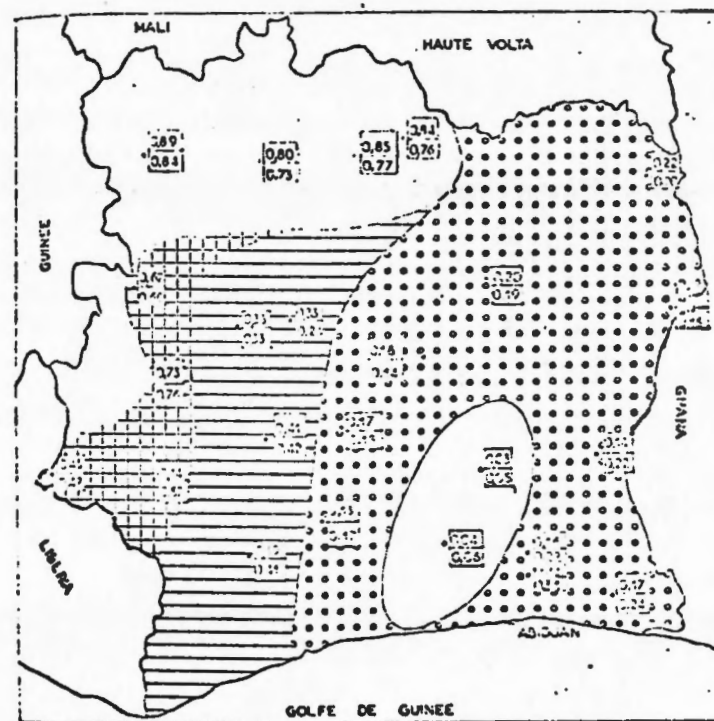
CARTE D'APTITUDE CLIMATIQUE
A LA RIZICULTURE PLUVIALE
11 cycle



LEGENDE

- meilleure valeur de T_1 pour une variété à cycle court (105 jours)
- 0,75 < T_1 < 1 région très favorable
- 0,50 < T_1 < 0,75 région favorable
- 0,25 < T_1 < 0,50 région marginale
- 0,10 < T_1 < 0,25 région extrêmement marginale
- 0 < T_1 < 0,10 région impropre

CARTE D'APTITUDE CLIMATIQUE
A LA RIZICULTURE PLUVIALE
cycle unique ou 21 cycle

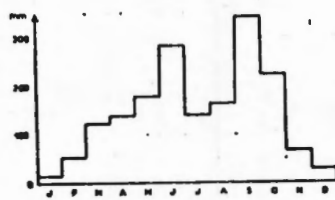


LEGENDE

- meilleure valeur de T_1 pour une variété à cycle court (105 jours)
- meilleure valeur de T_1 pour une variété à cycle moyen (130 jours)
- 0,75 < T_1 < 1 région très favorable
- 0,50 < T_1 < 0,75 région favorable
- 0,25 < T_1 < 0,50 région marginale
- 0,10 < T_1 < 0,25 région extrêmement marginale
- 0 < T_1 < 0,10 région impropre

Carte 3: Carte d'aptitude climatique à la riziculture pluviale (GIGOU 1972)

GIGLO

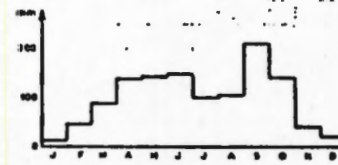


PLUIES MENSUELLES MOYENNES

latitude : 6° 17' N
longitude : 7° 20' W
altitude : 240 m

pluviométrie annuelle moyenne : 1731,8 mm
température moyenne : 26,5 °C
humidité relative moyenne : 85 %
pression : 1008 hPa

BOUAKE

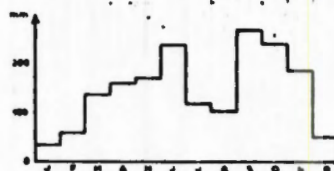


PLUIES MENSUELLES MOYENNES

latitude : 5° 07' N
longitude : 5° 02' W
altitude : 100 m

pluviométrie annuelle moyenne : 1195,8 mm
température moyenne : 26,7 °C
humidité relative moyenne : 75 %
pression : 1010 hPa

SOUBRE

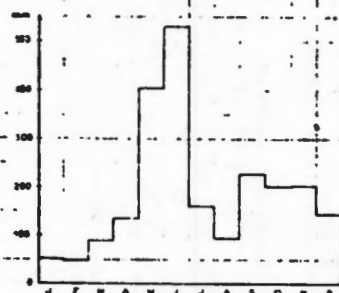


PLUIES MENSUELLES MOYENNES

latitude : 5° 07' N
longitude : 5° 10' W
altitude : 120 m

pluviométrie annuelle moyenne : 1815,8 mm
température moyenne : 26,7 °C
humidité relative moyenne : 85 %
pression : 1008 hPa

TABOU

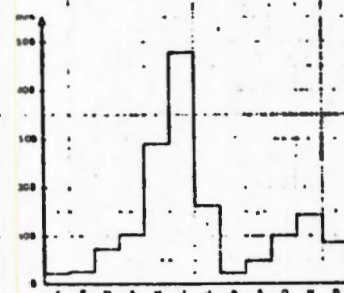


PLUIES MENSUELLES MOYENNES

latitude : 6° 25' N
longitude : 7° 22' W

pluviométrie annuelle moyenne : 2100,8 mm
température moyenne : 26,8 °C
humidité relative moyenne : 85 %
pression : 1008 hPa

SASSANDRA

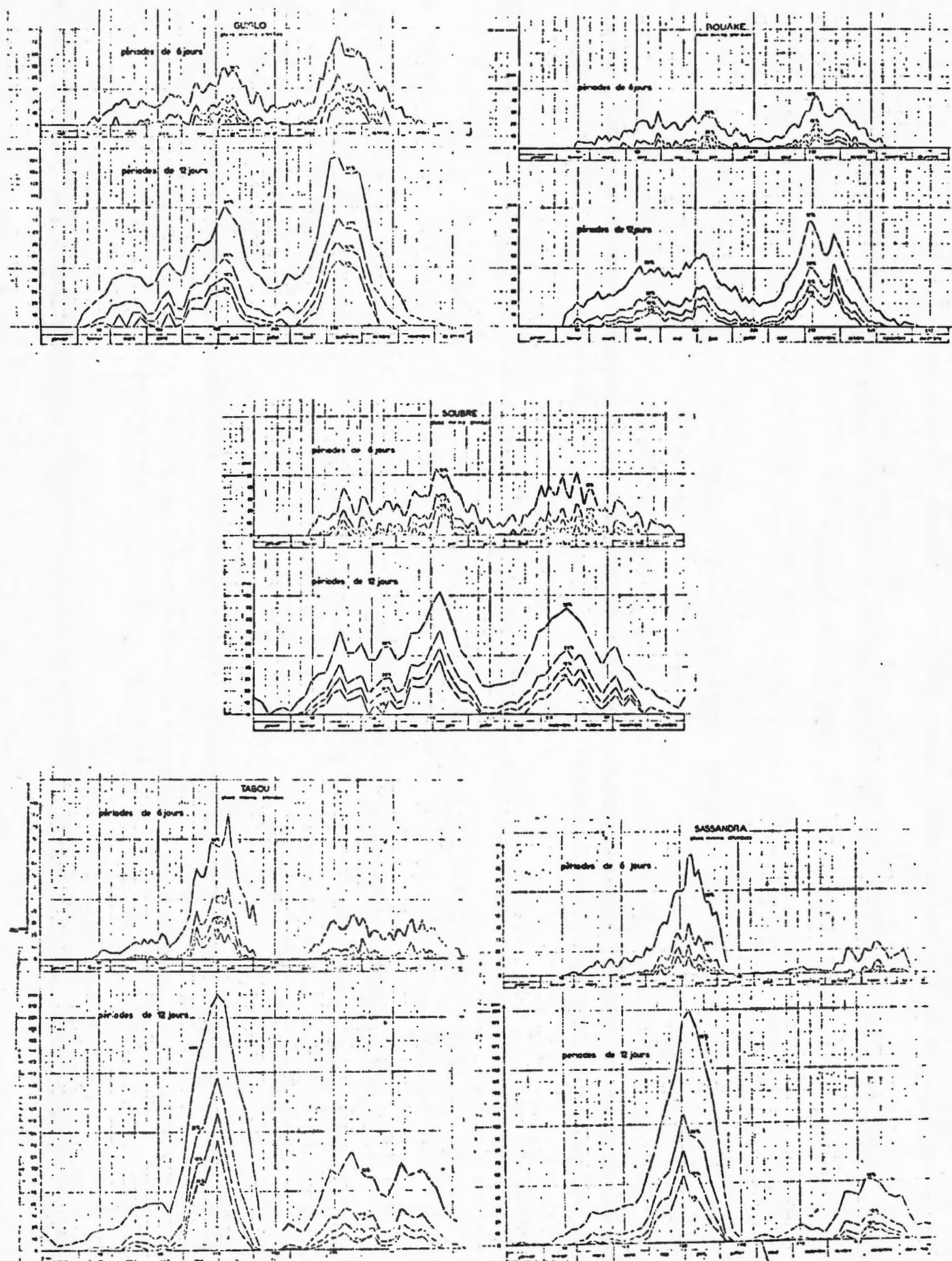


PLUIES MENSUELLES MOYENNES

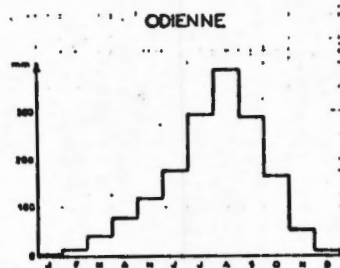
latitude : 6° 10' N
longitude : 6° 02' W

pluviométrie annuelle moyenne : 1400,8 mm
température moyenne : 26,9 °C
humidité relative moyenne : 85 %
pression : 1010 hPa

Graphique N°1 : Données climatiques moyennes (d'après GIGOU 1972)

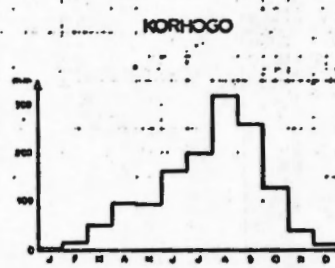


Graphique 2 : Pluies minimales attendues avec probabilités 5, 10, 20, 50% (d'après GIGOU 1972).



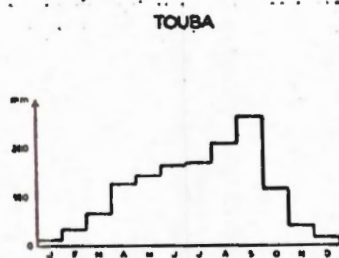
PLUIES MENSUELLES MOYENNES

latitude : $9^{\circ} 20' N$
 longitude : $7^{\circ} 50' W$
 altitude : 115m
 précipitation annuelle moyenne : 1415,1 mm
 température moyenne : $25,2^{\circ} C$
 humidité relative moyenne : 66 %
 ensoleillement : 2562,1 h/an environ



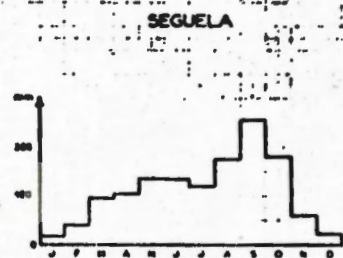
PLUIES MENSUELLES MOYENNES

latitude : $9^{\circ} 20' N$
 longitude : $9^{\circ} 20' W$
 altitude : 200m
 précipitation annuelle moyenne : 1505,5 mm
 température moyenne : $25,3^{\circ} C$ environ
 humidité relative moyenne : 67 % environ
 ensoleillement : 2607,1 h/an environ



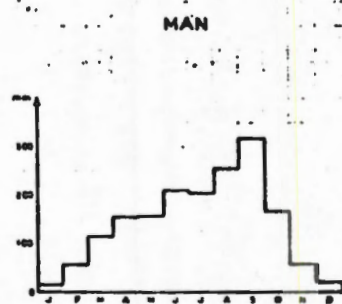
PLUIES MENSUELLES MOYENNES

latitude : $9^{\circ} 00' N$
 longitude : $7^{\circ} 00' W$
 altitude : 400 m
 précipitation annuelle moyenne : 1005,1 mm
 température moyenne : $25,0^{\circ} C$ environ
 humidité relative moyenne : 70 % environ
 ensoleillement : 1950 h/an environ



PLUIES MENSUELLES MOYENNES

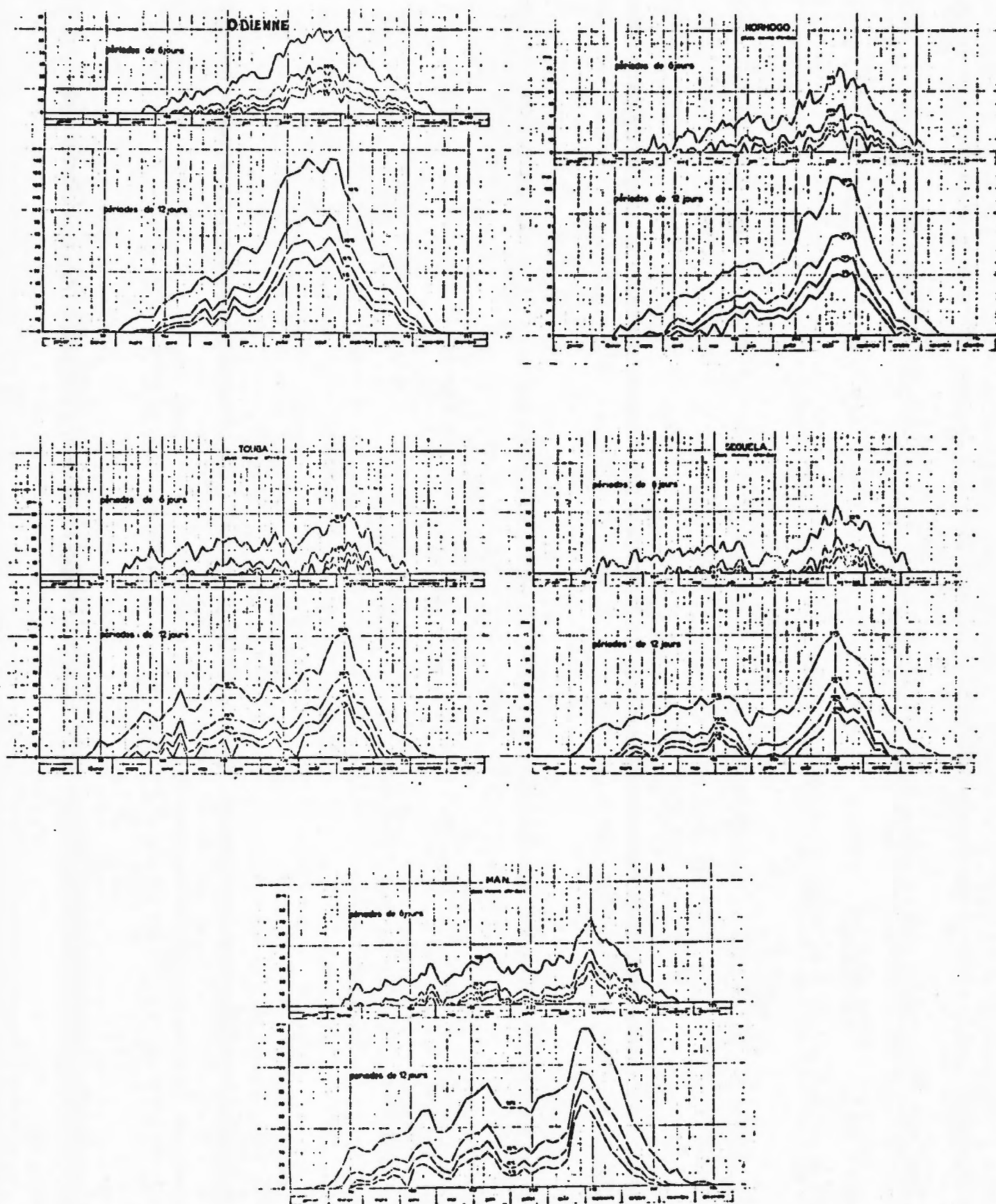
latitude : $9^{\circ} 00' N$
 longitude : $8^{\circ} 00' W$
 altitude : 200 m
 précipitation annuelle moyenne : 1045,5 mm
 température moyenne : $25,1^{\circ} C$ environ
 humidité relative moyenne : 70 % environ
 ensoleillement : 1900 h/an environ



PLUIES MENSUELLES MOYENNES

latitude : $7^{\circ} 20' N$
 longitude : $7^{\circ} 10' W$
 altitude : 200 m
 précipitation annuelle moyenne : 1725,5 mm
 température moyenne : $25,2^{\circ} C$
 humidité relative moyenne : 70 %
 ensoleillement (photographie Compant) : 1875,7 h/an

Graphique 3 : Données climatiques moyennes (d'après GIGOU 1972).



Graphique 4 : Pluies minimales attendues avec probabilités 5, 10, 20, 50% (d'après GIGOU 1972).

A N N E X E I V

ANNEXE IV

PRINCIPES ET TECHNIQUES DE D.R.S. (1)

I - OBJECTIFS DE LA D.R.S.

Comme le rappelle ROOSE (1977), l'"érosion est un problème vieux comme le monde. Toutes les civilisations y ont été confrontées sur la route du développement et ont tenté d'y remédier avec des suivis variables en inventant des techniques anti-érosives adaptées aux circonstances écologiques et socio-économiques (ex : terrasses) ... Sous les tropiques humides ou secs la population très dispersée s'est contentée la plupart du temps de cultures itinérantes comportant une courte période d'exploitation (peu érosive) suivie d'une longue jachère (anti-érosive). Or, depuis trente ans, dans ces régions tropicales, la population s'est concentrée dans certaines zones sous l'effet conjugué des pressions démographiques, administratives et socio-économiques. Avec la *réduction de la durée de la jachère* qui s'en est suivie, sont apparus localement des phénomènes d'érosion accélérée (due à l'homme). De plus, sous l'effet de la croissance de la demande en matières premières, on a cru bon d'étendre et de radicaliser les défrichements par de puissants moyens mécaniques" qui ont eux aussi contribué à favoriser l'érosion.

On peut dire que l'homme est en quelque sorte le facteur premier qui conditionne l'érosion. En général, dans les conditions naturelles, notamment en zone forestière humide, l'érosion passe pratiquement inaperçue tant elle est faible. *Cette érosion apparaît en fait dès que le sol est mis à nu et travaillé de façon répétée au cours de l'année et d'une année sur l'autre* (défrichement, labour, préparation du lit de semences, semis, sarclages, récolte), sans précautions anti-érosives et ce quelle que soit la pente.

Aujourd'hui à l'issue des travaux de chercheurs spécialisés dont ROOSE (1977), il est possible dans une mesure relativement fiable de prévoir et apprécier l'importance de l'érosion par l'eau et celle des facteurs qui la conditionnent. On dispose pour cela de l'équation universelle de WISCHMEIER.

$$A = R \times (K \times L \times S \times C \times P)$$

- A : *pertes en terre*
- R : *indice pluie mesurant l'agressivité des pluies*
- K : *indice sol mesurant la résistance du sol à l'érosion*
- L.S. : *indice - pente prenant en compte la longueur et l'inclinaison de la pente*
- C : *indice de culture évaluant l'effet protecteur ou non de la culture*
- P : *indice de conservation de l'eau et du sol, caractérisant les pratiques culturales anti-érosives.*

(1) D.R.S. : Défense et Restauration des Sols.

En Côte d'Ivoire les travaux de l'ORSTOM et de l'IRAT réalisés à ce jour, ont constitué à un premier test de l'équation de WISCHMEIER établie initialement aux Etats Unis par le Service de Conservation des Sols U.S. Ils ont permis de faire apparaître l'importance relative de chaque facteur de l'équation :

- . agressivité des pluies des zones sub-équatoriales (fortes hauteurs, intensité x durée élevée, concentration des pluies en quelques décades,
- . action protectrice du couvert végétal (variation de 1 à 1000),
- . puis, à un degré moindre, rôle influent de :
 - + inclinaison de la pente (variation de 1 à 25)
 - + sol (variation de 1 à 12)
 - + techniques culturales (variation de 1 à 10)
 - + pratiques anti-érosives (variation de 1 à 10).

Cette équation possède cependant des limites qui la rendent applicable avec réserve aux régions montagneuses (ROOSE 1977).

La Défense et la Restauration des Sols (D.R.S.) consistent donc à protéger les sols de l'érosion en mettant en oeuvre des techniques destinées à agir sur les facteurs de l'équation de WISCHMEIER dans un sens favorable à l'agriculture. Ne pouvant modifier l'agressivité des pluies, l'homme intervient sur les autres facteurs K, L.S., C., P.

Avec le CTFT (1968), on peut dire que cette équation a le mérite de mettre en évidence l'avantage des méthodes dites "biologiques et culturales" de lutte contre l'érosion (facteur C en particulier sur les travaux de terrassement coûteux et délicats.

II - LE DIAGNOSTIC DE L'EROSION ET LA CARTOGRAPHIE MORPHOPEDOLOGIQUE, PREALABLES A UNE ACTION DE D.R.S.

1. Le diagnostic de l'érosion

La détermination des techniques de DRS pour une région donnée doit reposer sur un *diagnostic préalable* de l'érosion. L'érosion est une réalité essentiellement *dynamique* qui met en jeu des processus mécaniques à l'origine du façonnement du paysage. L'érosion (morphogénèse) traduit *l'instabilité du milieu naturel* qui est néfaste au maintien des sols, à leur évolution et donc à l'agriculture. Inversement la *stabilité* à lieu quand il n'y a pas d'érosion : les sols se développent normalement (pédogénèse) et la situation est favorable à l'agriculture.

On peut donc dire que le milieu naturel est doté d'une dynamique caractéristique de l'évolution de ce milieu qui peut être favorable ou non à l'homme. Cette dynamique résulte de l'interaction de ses diverses composantes entre elles

(hommes, animaux, végétation, substratum, sol, climat, etc...), le milieu naturel étant considéré à juste titre comme un système physique ouvert (écosystème).

Le rôle de l'homme dans ce contexte est considérable. Depuis qu'il est apparu sur terre, il agit sur le milieu naturel, il l'aménage en quelque sorte avec plus ou moins de bonheur.

Cette action s'est particulièrement développée depuis quelques siècles avec l'apparition des techniques de l'agriculture industrielle, l'accroissement de la population et la mise en valeur de nouvelles terres.

Comme le rappelle TRICART (TRICART et KILIAN 1979) "un aménagement ne consiste pas à intervenir dans un milieu inerte ... il consiste à infléchir et à remplacer par une autre dynamique, une dynamique existante. Etudier un aménagement, c'est déterminer comment une action s'insère dans la dynamique naturelle pour en corriger certains aspects défavorables et pour faciliter l'exploitation des ressources écologiques qu'offre le milieu." Un aménagement, qu'il soit à l'échelle du paysage ou de l'exploitation industrielle, doit permettre à un milieu donné de rester ou de redevenir favorable à l'homme.

Il importe donc de connaître la *dynamique actuelle* du milieu à aménager, de porter un diagnostic sur lui, en étudiant :

- . les interactions entre les composantes du milieu,
- . les facteurs de l'érosion : climat, sol, pente, végétation, homme, ...
- . les formes et processus de l'érosion: effet "splash", érosion en nappe, érosion en rigoles, ravines, ... mouvements de masse, reptation, suffosion, accumulation, ...
- . l'ampleur et extension de l'érosion,
- . le sens d'évolution de la dynamique du milieu en présence et en l'absence de l'homme.

Cette connaissance débouche sur l'établissement du *bilan morphogénèse - pédogénèse* préconisé par TRICART (1972, in TRICART et KILIAN 1979). Celui-ci distingue :

- *Les milieux stables* à "évolution lente, à peine perceptible, en équilibre tendant vers une situation de climax. Les processus mécaniques à l'origine du façonnement du relief (érosion) agissent peu et toujours lentement. La pédogénèse l'emporte très nettement sur la morphogénèse : les sols s'approfondissent. De telles conditions sont éminemment favorables à l'agriculture et à l'homme.
- *Les milieux fortement instables*, inverses des précédents. La morphogénèse l'emporte sur la pédogénèse, les sols agricoles disparaissent, la survie de l'homme peut être compromise. Les causes sont essentiellement dues à des reliefs accidentés, à des conditions bioclimatiques agressives. Leur aménagement pour

Le maintien des sols est délicat : il s'agit plus de "conserver pour protéger les terrains situés en aval et les ressources en eau, que produire".

- Les milieux *intergrades* ou *pénestables*, regroupant les milieux intermédiaires entre les deux précédents. L'équilibre entre morphogénèse et pédogénèse est précaire tantôt la pédogénèse, tantôt la morphogénèse l'emporte, mais toujours assez faiblement sans atteindre la situation des précédents. Ces milieux intergrades sont favorables à l'homme à condition de prendre les mesures nécessaires pour contrecarrer la morphogénèse et favoriser la pédogénèse. L'observation et l'expérience montrent que l'homme peut faire basculer ce bilan dans un sens ou dans l'autre très rapidement.

On conçoit donc que la mise en valeur d'un milieu donné et les aménagements à mettre en oeuvre constituent une opération délicate qui nécessite une connaissance parfaite du milieu naturel donc du milieu physique et du milieu humain, pour éviter les dépenses inutiles et les échecs. Cette connaissance repose pour ce qui concerne le milieu physique sur la cartographie morphopédologique.

2. La cartographie morphopédologique

La cartographie *morphopédologique* pratiquée par l'IRAT accède à la connaissance du milieu physique dans sa description comme dans son explication, pour en dégager sa dynamique ; elle vise donc à analyser les composantes de ce milieu considéré comme un système dont les *interactions* spécifiques définissent des unités de territoire possédant une structure, une évolution et des problèmes communs" (TRICART, KILIAN 1979).

Les *unités morphopédologiques* sont caractérisées par :

- . le modelé,
- . le matériel originel,
- . la morphodynamique actuelle (ou "érosion") et les processus en jeu,
- . l'hydrodynamique actuelle et ses mécanismes,
- . la pédogénèse : milieu et caractéristiques,
- . l'occupation actuelle des terres,
- . les contraintes à la mise en valeur (édaphiques, morphodynamiques, hydriques).

On peut en déduire :

- . l'affectation agricole optimale,
- . les aménagements à mettre en place, en particulier ceux anti-érosifs,
- . les systèmes de culture et techniques culturales à préconiser.

Les contraintes et propositions pour l'affectation des terres sont établies systématiquement avec l'aide d'agronomes et l'acquis de la recherche agronomique.

"Intégrant un certain nombre d'éléments interdépendants, on conçoit que les contraintes pour la mise en valeur soient mieux dégagées et qu'ainsi l'aménagement proposé soit plus rationnel ; elle trouve également son application dans l'agronomie dans la mesure où les thèmes de recherche peuvent être mieux adaptés aux types de milieu" (TRICART, KILIAN 1979). De tels documents acquièrent une dimension explicative que n'ont pas les seules cartes pédologiques."

III - LES PRINCIPES DE LA D.R.S.

La conservation des sols contre l'érosion par l'eau repose sur :

- l'utilisation rationnelle des terres en fonction de leur vocation,
- l'application de procédés de lutte contre l'érosion, les uns dits biologiques, les autres dits mécaniques.

1. L'utilisation rationnelle des terres en fonction de leur vocation

C'est la première technique de D.R.S. à mettre en oeuvre. Dans la mesure où la pression démographique le permet, cette technique consiste à *respecter la vocation des terres* définie par la cartographie morphopédologique à partir des contraintes du milieu physique qui sont d'ordre édaphique (liées au sol), morphodynamique (liées à l'érosion) et hydrique (liées à l'eau).

Ces affectations de terre sont généralement soit agricoles, soit pastorales, soit forestières. Certaines auront ainsi un but de *production* ; terres à vocation agricole ; d'autres un but de *protection* : terres à vocation pastorale ou forestière. On recherchera à maintenir un certain équilibre dans l'occupation des terres, la forêt devant, selon certains auteurs, occuper 30 % du territoire.

Cependant des correctifs pourront être apportés à ce classement de terre selon leur vocation en fonction des conditions techniques, sociales et économiques du moment.

2. Les procédés de lutte contre l'érosion

Une fois l'affectation des terres proposée, il est dans la majorité des cas, quasi-impératif de recourir à des *techniques de lutte contre l'érosion* soit pour exploiter dans les meilleures conditions des terres agricoles, soit pour restaurer des terres de protection.

Selon leur mode d'action, les procédés de lutte contre l'érosion peuvent se classer en :

- *Procédés biologiques*, qui ont pour but de conférer aux sols une résistance accrue à l'érosion hydrique par le jeu de la végétation cultivée suivant des méthodes dites conservatrices.
- *Procédés mécaniques* de culture et de terrassement, qui permettent un contrôle du ruissellement et par conséquent de l'érosion par la réduction ou la suppression de l'incidence de la pente.

La part relative des procédés biologiques et mécaniques dans la défense et la restauration des sols (D.R.S.) varie avec trois grandes catégories de conditions (cf. l'équation de WISCHMEIER). :

- . climat et système de culture
- . sol et pente,
- . degré de technicité du paysan.

Aujourd'hui on considère que l'on doit passer aux procédés de terrassement seulement lorsqu'on aura épuisé les procédés biologiques et mécaniques de culture. En effet certains procédés de terrassement provoquent des bouleversements morphopédologiques contraires au but recherché.

Par ailleurs, *l'aménagement D.R.S. doit être pensé au niveau du bassin versant*, en tenant compte des terres de production et des terres de protection en présence. La lutte contre les phénomènes élémentaires nécessite un ordre logique en partant du haut vers le bas, de façon que toute méthode de correction utilisée à un niveau donné prépare et facilite la correction du niveau aval suivant. Enfin, il est de beaucoup préférable d'adapter le parcellaire à l'aménagement D.R.S. et non l'inverse.

IV - LES PROCEDES DE D.R.S.

De nombreux manuels présentant ces procédés, on se limitera à un rappel adapté à la région du Sud-Ouest ; LATRILLE (1979) a résumé à l'occasion d'un cours de D.R.S. ces divers manuels.

1. La conservation des terres de protection (1)

La conservation des terres de protection repose essentiellement sur la *permanence d'un couvert végétal* - forêt ou prairie permanente - aussi complet que possible dans l'espace et dans le temps. Il importe donc au premier chef de défendre la végétation existante contre les dommages de l'homme et des animaux. Au besoin, le manteau végétal devra être reconstitué ou complété, voire au moyen de techniques anti-érosives ; dans les régions à climat et sol favorables, la simple mise en défens suffit à une revégétalisation naturelle.

Les techniques spécifiques de ces terres sont :

- . la mise en défens,
- . le reboisement des forêts,
- . la régénération des pâturages,
- . l'adaptation de la charge en bétail pour les pâturages,
- . la lutte contre les feux de brousse.

(1) Les terres de protection ne sous-entendent pas en principe la notion de rentabilité. Toutefois, on peut concevoir une légère exploitation en reboisant avec des espèces à fruits : narguier, arbre à pain, giroflier, etc... ou en installant des pâturages avec une très faible charge.

2. La conservation des terres cultivées

a) Les procédés biologiques et de culture

Ces procédés ont l'avantage sur les techniques de terrassement d'être plus facilement mis en oeuvre par l'agriculteur et d'être moins onéreux, puisqu'ils reposent essentiellement sur un ajustement des méthodes culturales et sur une utilisation rationnelle des terres, ceci dans la mesure où ces techniques sont suffisantes.

- Les procédés biologiques :

Ils ont pour objet de conférer aux sols une résistance accrue à l'attaque hydrique par le jeu de la végétation cultivée suivant des méthodes conservatrices (facteur K de WISCHMEIER).

Ils sont biologiques parce qu'ils sont basés sur :

- . *l'occupation du sol maximale dans le temps et dans l'espace*
- . *l'optimisation du rôle de la matière organique*

Les procédés biologiques sont :

- . le choix de la culture : culture pérenne, culture annuelle
- . les techniques de culture :

- + cultures pérennes

- x couverture herbacée, paillage

- + cultures annuelles avec travail du sol

- x rotations culturales, cultures dérobées, cultures assolées, cultures en bandes alternées

- x paillage

- x semis, protection phyto-sanitaire, fertilisation, etc ... effectués avec des produits adéquats et dans des conditions optimales de réalisation

- x entretien et accroissement des réserves organiques : enfouissement des résidus de récolte, jachère, prairie temporaire, engrais verts, fumures organiques, amendements calcaires.

- Les façons culturales (ou travail du sol)

Les façons culturales sont destinées à travailler le sol en fonction des besoins des cultures : labour, sarclage, binage, récolte. Elles doivent être effectuées en veillant à *maintenir la résistance du sol à l'effet splash et à lutter contre le ruissellement.*

- . labours à plat et autres pratiques culturales en courbes de niveau
- . cultures sur billons suivant les courbes de niveau ou à faible pente longitudinale (3 %). Cette technique est délicate car il faut éviter les points bas départ de ravinement,
- . sous-solage,
- . travail du sol sans retournement (dents, ...)
- . non travail du sol.

- Les obstacles -filtres en courbe de niveau

Lorsque la conjonction des procédés biologiques et culturaux ne suffit plus pour assurer la protection des terres cultivées contre l'érosion, il devient alors nécessaire de *recourir à des dispositifs s'opposant au ruissellement, tout en retenant les matériaux mobilisés par l'érosion*. Ce sont :

- . *Les bandes d'absorption*, dont la largeur dépend de la pente (5 à 10 m, quitte à les diminuer par la suite). Elles peuvent être constituées d'andains de défrichement ou de préférence de graminées, voire de cultures couvrantes et pérennes (ROOSE 1977)
- . *les lignes isohypses* : ados, murettes de pierre sèche, débris végétaux, vétiver, etc... recommandées lorsque l'on ne dispose pas assez de terre à cultiver et lorsque la pente est très forte (LATRILLE, SUBREVILLE 1977).

Lorsque le ruissellement est important, on veillera à donner une pente longitudinale de 3% aux obstacles-filtres et à les coupler avec un *fossé de diversion* disposé à l'aval des obstacles qui évacuera les excès d'eau vers un chemin d'eau (cf. les bandes d'absorption de la station IDESSA de BOUAKE). A l'inverse dans les régions à faible pluviométrie, on cherchera à favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol en maintenant les fossés de diversion strictement horizontaux.

Les obstacles-filtres délimitent des bandes de terrain qui évoluent progressivement vers la constitution de *terrasses*.

b) Les procédés de terrassement

Lorsque les solutions précédentes ne permettent plus de s'opposer efficacement au ruissellement, on recourt à des *obstacles absolus* destinés à stopper le ruissellement et à évacuer les excès d'eau

Disposés en courbes de niveau dans les régions à pluviométrie insuffisante (pour favoriser l'infiltration des eaux) ou avec une pente longitudinale de 3 %, sous climats humides (pour évacuer les excès d'eau), ces dispositifs relèvent plutôt du génie civil que de l'agriculteur.

On distingue :

- *les terrasses contruites d'emblée*. Cette technique a l'inconvénient de mettre à nu le sous-sol "stérile" et donc d'exiger une amélioration immédiate couteuse du sol. (1)

- *Les réseaux de défens* d'absorption ou de diversion :

- . fossés et gradins
- . banquettes diverses
- . levées de terre.

Ces techniques, couteuses, exigent une parfaite connaissance du terrain. Il faut éviter les terrains sensibles aux mouvements de masse, aux glissements.

c) Remarques :

- *L'écartement entre les obstacles filtres ou absolus* a été longtemps déterminé de façon empirique (ex. formules de RAMSER, SACCARDY), prenant en compte principalement la pente. Aujourd'hui l'équation de WISCHMEIER permet un calcul de l'écartement (facteur L de l'équation) en fonction du climat (R), du sol (K), de l'inclinaison de la pente (S), des techniques culturales (C) et anti-érosives (P) pour une pente en terre tolérable (cf. travaux de ROOSE 1977 et IRAT en Côte d'Ivoire).

- la DRS doit comprendre également la *correction des ravineaux, ravines et ravins* à double titre :

- . pour stabiliser ces incisions par des ouvrages appropriés,
- . pour les utiliser pour évacuer les eaux de ruissellement provenant des ouvrages de diversion et fossés de protection.

Cette correction repose sur des techniques diverses destinées à rompre l'énergie incisive de l'écoulement linéaire turbulent des eaux :

- . végétalisation des incisions : Pueraria, arbustes, arbres, etc...
- . seuils et barrages divers, de la fascine au barrage permanent,
- . reprofilage des incisions en formes à profils très évasés afin de favoriser un écoulement laminaire. On veillera ici à végétaliser le lit,
- . comblement des ravins,
- . etc

(1) On peut considérer aussi comme "procédé de terrassement" les terrasses construites progressivement en prenant appui sur un fossé de diversion (cf. page précédente).

Ceci relève en partie des techniques de l'hydraulique pour l'appréciation des débits de ruissellement, des formes de lits, des ouvrages complémentaires (barrages, etc ...).

- enfin toute partie aval de terroir à aménager devra être isolée de l'amont non aménagé, par un *fossé de protection*.

V - CONCLUSION

La mise en oeuvre d'un programme de DRS exige une parfaite connaissance du milieu naturel et de savoir combiner au mieux les procédés biologiques, culturels et de terrassement dans un souci à la fois économique et écologique, compte tenu des systèmes de cultures envisagés et objectifs du développement. Dans la mesure du possible, on évitera de recourir aux procédés de terrassement : construction d'emblée de terrasses, banquettes diverses.